

토론회



## 핵발전과 전문성의 정치

일시 | 2012년 4월 26일(목) 오후 2시

장소 | 참여연대 느티나무홀

주최 | 시민과학센터, 가톨릭대학교 SSK 연구팀

□ 프로그램

사회: 김환석 (국민대, 시민과학센터 소장)

14:00 ~ 14:10 인사말 김환석 (시민과학센터 소장)

14:10 ~ 15:20 발표

－ 총론 발제: 과학기술과 전문성의 정치

이영희(가톨릭대 SSK연구팀)

－ 사례 1: 원전 지역주민의 역학조사의 문제점

김익중(동국대학교 의과대학)

－ 사례 2: 한국의 에너지 시나리오와 전문성의 정치

한재각(가톨릭대 SSK연구팀)

－ 사례 3: 시민들이 방사능 오염을 감시 한다

최경숙(차일드세이브)

\* 휴식

15:30 ~ 16:00 토론

이지언(서울환경운동연합)

김명진(시민과학센터)

이상윤(건강과 대안)

16:00 ~ 16:30 전체토론

---

목차

발표

- 
- [총론] 과학기술과 전문성의 정치 01  
이영희 | 가톨릭대학교 사회학과
- 
- [발표1] 원전 지역주민의 역학조사의 문제점 07  
김익중 | 동국대학교 의과대학
- 
- [발표2] 한국의 에너지 시나리오와 전문성의 정치 17  
한재각 | 가톨릭대학교 SSK팀
- 
- [발표3] 시민들이 방사능 오염을 감시 한다 34  
최경숙 | 차일드세이브

토론

- 
- [토론1] 핵발전과 전문성의 정치 45  
김명진 | 시민과학센터 운영위원
- 
- [토론2] 핵발전 위험에 대한 대안적 지식의 생산 가능성 모색 47  
이상윤 | 건강과 대안 책임연구원
-

## 과학기술과 전문성의 정치<sup>1)</sup>

이영희(가톨릭대 SSK 연구책임자, 사회학)

### 1. 과학기술사회와 전문성의 정치

현대 사회를 떠받치는 핵심적인 조직 원리는 과학화, 기술화, 전문화라고 할 수 있다. 그러한 점에서 현대사회는 통상적으로 ‘과학기술사회’라고 불리기도 한다. 그런데 과학기술사회라는 개념은 사회 속에서 과학기술의 물질적 비중이 높아졌다는 단순한 의미만을 담고 있는 것은 아니다. 과학기술사회란 과학주의적이고 합리주의적인 사고방식이 전 사회에 스며들게 되고 지배이념이 되는 사회를 일컫는다. 따라서 사회의 과학화와 기술화는 사회가 점차 과학적 합리주의와 기술적 효율주의를 추구하는 경향성을 뜻하고, 사회의 전문화는 그러한 과학적 합리주의와 기술적 효율주의를 실현할 주체로서 전문가집단이 사회적으로 승인되고 그들의 영향력이 커지는 경향성을 말하는 것이다. 현대사회의 이러한 과학화, 기술화, 그리고 전문화 경향에 대해서는 이미 많은 사회과학자들이 논의한 바 있다.

사회의 과학화, 기술화 및 전문화는 이미 오래 전에 사회학자 막스 베버(Max Weber)가 근대사회의 핵심적 조직 원리로 제시한 바 있던 ‘합리화’(rationalization)에 그 뿌리를 두고 있다. 당시 베버가 합리화의 핵심을 탈주술화와 계산가능성이라고 보았다면, 현대 사회의 과학화, 기술화, 전문화는 합리화가 과학기술의 옷을 걸치고 보다 체계적이고 근원적으로 추구되는 현상을 일컫는다. 사회의 과학화, 기술화, 그리고 전문화는 서로 밀접하게 연결되어 있지만 특히 민주주의와 관련하여 눈여겨 볼 것은 사회의 전 영역에 걸친 전문가주의의 확산과 지배라고 할 수 있다. 왜냐하면 사회의 모든 영역에 걸쳐 퍼져 있는 전문가주의는 민주주의의 가치에 심대한 도전을 야기할 수밖에 없기 때문이다. 현대 사회의 과학기술화에 따라 공공적으로 중요한 의사결정들은 기본적으로 전문성의 논리에 의해 지배되어야 한다고 보는 전문가주의 입장은 사회 구성원들이 자신의 삶에 영향을 미치는 중요한 의사결정에 참여할 권리를 가진다고 하는 민주주의의 기본 원리와 충돌하게 된다. 실제로 지난 20세기에 걸치로는 사회의 민주화가 점차 심화되고 확산되어 간 것처럼 보이지만, 실질적으로는 사회 자체가 보다 과학화, 기술화되면서 일반 시민들이 자신의 삶에 중요한 영향을 미치는 기술적 의사결정에서 점차 소외되고 오로지 소수의 전문가들만이 그러한 의사결정과정을 독점하는 비민주성이 동시에 증대되는 역설적 상황이 전개되어 왔다. 이미 80여 년 전에 미국의 철학자 존 듀이는 사회의 기술적 복잡화에 따른 전문가집단의 득세와 일반 시민의 소외 심화, 그리고 궁극적으로는 민주주의 자체의 위기 가능성을 예리하게 제기한

1) 이 글은 비판사회학회가 펴내는 학술지 <경제와 사회> 2012년 봄 호에 발표된 줄고 “전문성의 정치와 사회운동: 의미와 유형”의 앞 부분을 약간 수정 보완한 것이다. 나는 그 글에서 삼성반도체 백혈병 산재인정 투쟁의 사례와 사용후 핵연료 관리정책 공론화의 사례를 전문성의 정치 개념으로 분석한 바 있다.

바도 있다.

이러한 상황에서, 과학기술에 대한 인문학적·사회과학적인 연구를 수행하는 과학기술학(STS: Science and Technology Studies) 분야의 일부 연구자들이 '전문성의 정치(politics of expertise) 개념을 과학화, 기술화, 전문화가 가속화되고 있는 현대 사회에서 지식의 권위와 민주주의의 문제를 둘러싸고 형성되는 사회운동을 새롭게 바라볼 수 있는 핵심어로 쓰기 시작하였다. 포괄적으로 정의하자면 전문성의 정치란 과학화, 기술화, 전문화를 특징으로 하는 현대 사회에서 과연 어떤 집단의 지식과 전문성을 가장 가치 있고 믿을만한 것으로 여겨야 하는가를 둘러싸고 사람들 사이에서 형성되는 갈등적 경합 과정이라고 할 수 있다. 이러한 전문성의 정치는, 자격증이나 학력 등을 통해 사회적으로 제도적인 기반을 가지고 있는 전문가지식(expert knowledge) 내부에서 이루어질 수도 있고, 전문가지식에 대해 보통 사람들이 일상적 삶 속에서의 경험을 통해 체득한 시민지식(lay knowledge)이 맞서는 형태로 전개될 수도 있다. 다시 말해 전문성의 정치는 공인된 전문가사회 내부에서 지배전문가 대 대항 전문가와 같은 구도로 전개될 수도 있고, 전문가사회와 시민사회 사이에서, 즉 보통 사람들이 삶 속에서의 오랫동안 경험을 통해 체득한 지식으로 전문가들에 맞서는 형태로 전개될 수도 있다.

## 2. 전문성의 정치에 대한 기존 연구

대체로 우리나라 사회과학계에서 이루어진 전문성의 정치, 혹은 지식정치 연구는 거의 모두 전문가사회 내부의 갈등적 분화와 그들 사이에서 이루어지는 투쟁에 초점을 맞추는 경향이 있다. 이 연구들은 특정 과학기술적 사안을 둘러싸고 지배전문가집단과 대항전문가집단 사이에서 벌어지는 전문성 각축의 과정과 결과들을 잘 보여준 바 있다. 대표적으로, 허남혁(2000)은 GMO 논쟁을 사례로, 김서용(2006)은 새만금개발사업을 사례로, 그리고 김종영(2011)은 광우병 논란을 사례로 하여 지배전문가지식과 대항전문가지식이 어떻게 격돌했는지를 분석한 바 있다.

그런데 이와는 달리 전문성의 정치에 대한 서구 과학기술학계에서의 연구는 주로 일반인의 시민지식과 경험적 전문성이 갖는 중요성에 초점을 맞추는 경향이 있다. 시민지식을 강조하는 입장에서 과학기술 전문가의 지식은 언제나 확실하고 믿을 수 있다는 통상적인 인식이 그릇된 것이라고 주장한다. 오히려 일상적인 삶의 경험 속에서 축적한 일반 시민들의 지식이 고도의 전문성이 요구되는 것처럼 보이는 문제에 대한 해결에도 때로는 더 효과적일 수 있게 된다. 왜냐하면 일반인들도 자신의 삶의 영역에서의 경험과 통찰을 통해 끊임없이 학습을 하고 있으며, 그 결과 사물에 대한 나름대로의 안목과 지식을 축적하게 되기 때문이다. 따라서 어떤 문제들은 그것이 아무리 과학기술적으로 복잡하게 보일지라도 사실은 그러한 환경에 오랫동안 놓여 있던 일반 시민이 오히려 문제해결에 기여할 수 있는 '생생한' 지식을 더 많이 갖고 있을 수도 있다는 것이다.

1986년 구소련 체르노빌 핵발전소 폭발사고 직후 영국 컴브리아지역의 방사능 오염을 둘러싸고 전문가들과 목양농들 사이에서 나타난 위험 인식의 차이를 통해 전문가지식의 한계와 시민지식의 중요성을 드러내 보였던 브라이언 윈의 연구(Wynne, 1989)는 지식 주장을 둘러싼 전문성의 정치에 대한 새로운 시각을 제시해 줌으로써 과학기술학계 내에 전문성의 정치 연구의 물꼬를

텃다고 할 수 있다. 원에 따르면, 구소련 체르노빌 핵발전소의 폭발 사고로 말미암아 영국 컴브리아 지역의 황무지에 방사성 세슘이 함유된 비가 내린 뒤 영국 정부와 과학자들은 체르노빌에서 날아온 방사능 세슘은 토양에 의해 고정될 것이므로 별 문제가 없을 것이라고 발표하였다. 그러나 정부와 과학자들의 발표와는 달리 방사능 세슘은 오랫동안 활성화된 상태를 유지했고, 그 결과 농가에서 방목하던 양들에게서 높은 수준의 세슘이 계속 검출되었다. 이러한 상황에서도 영국의 정부와 과학자들은 컴브리아 지역의 양들의 방사능 오염 수준이 곧 낮아질 것이라고 확고하게 믿고, 또 그렇게 주장하였다. 그러나 이 지역에서 양을 키우던 목양농들은 컴브리아 지역의 특수한 지리적 조건과 식물 성장 조건을 적절히 고려하는 데 실패한 과학자들과는 달리 그 지역에서 오랫동안 목양농으로 일했던 경험에 기반한 국부적 지식(local knowledge)에 힘입어 정부와 과학자들의 주장을 비판적으로 평가하고 방사능 오염의 원인과 정도에 대해 설득력 있는 의견을 내세울 수 있었다. 그럼에도 불구하고 정부와 과학자들은 양의 행동과 지역의 방목조건에 대한 목양농들의 평가에 귀를 기울이려 하지 않음으로써 양자 사이에 갈등이 심화되었다. 목양농들이 보기에 정부 당국과 과학자들은 오만하고 무지했다. 과학자들은 지역 목양농들의 양치기에 관한 경험적 지식을 계속해서 무시했고, 그 결과 정부 당국의 방침은 거듭 오류를 범하게 되었다. 이 사례는 시민지식이 과학적 전문성보다 실제로는 더 성찰적일 수 있고, 결과적으로 문제해결에 더 기여할 수도 있음을 보여준다.

필 브라운와 에드윈 미켈슨은 미국 매사추세츠주 워번(Woburn) 지역에서 널리 발생하던 백혈병의 원인 규명 과정에서 의학적 전문성을 가지고 있지 않던 지역주민들이 매우 중요한 역할을 수행하였음을 밝히고 그것을 ‘대중역학’(popular epidemiology)이라고 불렀다. 그에 따르면 대중역학이란 질병 역학을 이해하기 위해 일반인들이 과학적 자료와 여타의 정보를 수집하고 전문가들의 지식과 자원들을 위치지우고 정렬시키는 하나의 과정인데, 이는 전문가들만이 질병 역학을 생산해낼 수 있다고 믿었던 전통적 역학과는 확연히 대비된다(Brown & Mikkelsen, 1990). 1970년대 후반에 미국 매사추세츠주 워번 지역 주민들은 자신들의 지역에서 많은 수의 아이들이 백혈병을 앓고 있음을 알게 되면서 지역 주민들이 음용하는 식수와 백혈병 사이에 일정한 관련성이 있을 것으로 보고 정부 관리들에게 조사를 의뢰하였다. 주민들은 수년 전에 그곳에 있던 화학공장에서 무단으로 매립한 독성폐기물들이 식수원을 오염시켰을 것으로 의심하였다. 그러나 지역 주민들의 이러한 요청에 정부 관리들이 미온적인 태도를 보이자 주민들 스스로 지역 주민들을 대상으로 백혈병 관련 조사를 하고 궁극적으로는 지역사회의 관심을 촉구하기 위해 주민단체를 조직하기에 이르렀다. 매사추세츠주의 보건국은 처음에는 주민들이 모은 이러한 자료와 가설이 별 근거 없는 것이라고 무시하였으나 사안이 점차 널리 알려지게 되고 정치권에서도 관심을 갖게 되자 미국 질병통제본부(CDC)는 과학 연구팀을 지역에 파견하였다. 조사 끝에 연구팀은 이 지역의 백혈병 발병률이 다른 지역에 비해 높기는 하지만 그것이 음용식수와 관련되었다고 단정 지을 수는 없다는 입장을 밝혔다. 이에 다시 주민단체 FACE는 이 사안에 관심을 보인 하버드대의 과학자들과 함께 공동연구팀을 구성하여 체계적인 역학 조사에 착수하였다. 하버드대 과학자들로부터 조사방법을 교육받은 주민 자원봉사자들은 전 인구의 70%에 달하는 주민들을 대상으로 조사를 실시하였다. 이러한 광범위한 조사에 기반하여 지역 주민-대학 과학자 공동연구팀은 지역의 백혈병 발발은 음용 식수와 밀접하게 관련되어 있다고 결론 내렸다. 결국 가혹한 처벌을

받게 될 것을 두려워 한 해당 기업 측에서 지역 주민들에게 상당한 보상금을 제공하는 것으로 사건은 종결되었다.<sup>2)</sup> 백혈병 환자를 가족 구성원으로 두게 된 지역 주민들이 자신들의 노력으로 백혈병 집단발병 사실을 밝혀내고, 그것이 산업폐기물에 들어 있는 발암물질에 오염된 식수와 관련되어 있다는 점을 그들에게 동조적이던 과학자들과의 공동연구를 통해 제시했다는 점에서 이 사안은 ‘대중 역학’의 가장 전형적인 사례로 꼽힌다.

이와 비슷하게, 에이즈 행동주의(AIDS activism)를 연구했던 스티브 엡스틴은 전통적으로 전문가들에 의해 독점되었던 에이즈 연구과정에 어떻게 비전문가인 에이즈 활동가들과 환자단체들이 참여할 수 있게 되었는지 생생하게 보여주었다(Epstein, 1996). 전문가지식과 시민지식이 상호 작용하면서 새로운 의학(과학)지식이 공동생산된다는 점을 엡스틴은 에이즈 활동가들의 사례를 통해 지적해 주고 있는 것이다. 전통적으로 에이즈 치료 연구(실험 설계와 자료 수집 등)는 자격 중 있는 과학자들만이 수행할 수 있는 일이었다. 그러나 1980년대 중반부터 다양한 사회운동들, 특히 동성애운동과 여성운동 등의 영향을 받은 에이즈단체 활동가들이 에이즈 치료제 개발 방식이나 속도 등에 불만을 느끼고 전통적인 임상연구에 대한 비판의 목소리를 높여 나갔다. 이들은 처음에는 과학에 대한 지식을 거의 가지지 못한 상태에서 시작하였지만 점차 학술회의 참가, 연구 프로토콜 검토, 전문가로부터 정보 획득 등의 방식으로 의학의 언어와 문화를 배움으로써 문화적 유능함을 획득했고, 에이즈 환자 집단의 조직된 목소리의 대변자로 스스로를 내세웠다. 에이즈 활동가들은 의학 연구자들과 에이즈 환자 공동체를 증대하여 임상 자원자의 확보를 용이하게 하고, 에이즈 연구자들이 갖고 있는 연구절차상의 관심과 환자 공동체의 윤리적 요구 모두를 만족시키는 방법론적 해법을 제시함으로써 과학지식 생산의 도구를 향상시켰다. 그 결과 기존의 의학 전문가들조차도 이들이 에이즈 환자로서의 자신들의 경험을 심분 활용하여 에이즈 환자들이 쉽게 수용할 수 있는 임상실험의 절차나 방법을 새롭게 설계하는 데 크게 이바지했고, 궁극적으로는 에이즈 의학 지식의 생산에도 매우 중요한 기여를 했다는 점을 인정하지 않을 수 없게 되었다.

브라이언 윈, 필 브라운과 에드윈 미켈슨, 그리고 스티브 엡스틴의 연구는 서구 STS 학계에서 이루어진 전문성의 정치에 대한 가장 대표적인 연구들로 꼽히는데, 서구 STS 학계에서의 전문성의 정치를 둘러싼 연구는 이후에도 쭉 이어져 오고 있다. 프랑스의 근육퇴행위축 환자들이 스스로 그들 자신에 대한 연구를 수행하거나 믿을 만한 과학자들의 연구에 참여하는 방식으로 일반인과 과학자들 사이의 협력연구를 통한 지식의 공동생산이 가능함을 보여준 미셸 깔롱과 라베하리쉬의 연구(Callon & Rabearisoa, 2003), 일반 시민들과 전문가들이 서로 어떻게 협력하여 지역에서의 화학적 오염과 독성폐기물 문제를 제기하고, 그러한 문제의 개선을 이끌어내는 데 성공하였는가를 분석한 바바라 앨런의 연구(Allen, 2003), 역시 환경보건의 정의를 실현하는 데 ‘거리의 과학’(street science)인 지역공동체 주민들의 국부적 지식이 결정적인 역할을 했음을 보여준 제이슨 코번의 연구(Corburn, 2005), 그리고 미국에서의 환경유방암 운동과 브라질에서의 댐건설 반대운동의 과정을 시민지식과 전문가지식의 협력에 의한 “과학민주화운동”으로 분석한 사브리나 맥코믹의 연구(McCormick, 2009) 등으로 전문성의 정치에 대한 STS적 연구들이 이어졌다.

---

2) 이 사례는 후에 <Civil Action>이라는 이름의 영화로 만들어져 흥행에 성공함으로써 널리 알려지게 되었다.

### 3. 전문성 정치의 다양한 형태와 함의

지금까지 전문성 정치가 전개되는 두 가지 방식을 살펴보았다. 그런데 현실적으로는 이 둘이 결합된 복합적 방식도 존재한다. 예컨대 특정한 과학기술적 사안을 둘러싸고 전문가들이 지배전문가집단과 대항전문가집단으로 갈려 서로 투쟁하는 경우에도 겉으로는 전문가집단 내부의 전문성의 정치처럼 보이지만 내용적으로는 문제해결의 과정에서 시민지식의 의미와 중요성을 인정하느냐의 여부가 매우 큰 쟁점을 형성하기도 한다. 이러한 방식의 전문성의 정치는 전문가사회 내부의 정치와 전문가사회와 시민사회 사이의 정치가 결합된 복합적 형태라고 할 수 있을 것이다. 요컨대 전문성의 정치 과정에서 통상적으로는 주류 전문가집단의 전문성 주장에 대해 대항전문가집단이나 시민집단이 도전하는 형태를 띠는 경우가 많지만 때로는 대항전문가집단이 단순히 주류 전문가집단과는 입장이 다른 또 다른 전문가집단으로서가 아니라 시민집단을 대리하는 시민적 전문가집단으로서 주류 전문가집단에 도전하는 경우도 있는 것이다. 사용후 핵연료 관리방안 공론화를 둘러싸고 전개된(되는) 전문성의 정치가 바로 이러한 경우에 해당된다고 할 수 있을 것이다.

현대사회가 갈수록 과학화, 기술화, 전문화가 심화됨에 따라 현대사회에서 사회운동의 많은 부분이 필연적으로 전문성의 정치를 배태할 수밖에 없다. 대표적으로 의료 및 보건 관련 환자운동, 환경규제운동, 산업안전 관련 노동운동, 생명윤리운동, 대안에너지운동 등이 전문성의 정치를 핵심으로 하는 사회운동이라고 할 수 있을 것이다. 사회운동의 쟁점이 그 어떤 지식 주장의 사회적 신뢰성을 둘러싸고 형성되는 경우가 갈수록 많아지고 있기 때문에 전문성의 정치야말로 현대의 사회운동을 보다 잘 이해할 수 있게 하는 핵심어가 되는 것이다.

특히 작년 3월 11일에 터진 비극적인 후쿠시마 원전폭발 사태 이후 우리나라에서도 핵발전을 둘러싼 다양한 이슈들이 사회적 토론의 대상이 되고 있는데, 그 핵심에는 전문성의 정치 문제가 자리하고 있다고 보인다. 방사능 안전 혹은 오염에 대한 판단은 과연 공인된 전문가만이 할 수 있는가? 시민들은 그냥 '닥치고 듣기'만하면 되는가? 이와 관련하여 드러나는 전문가들 내의 합의 부재가 의미하는 것은 무엇인가? 전문가에 대한 신뢰 혹은 불신은 어디에서 오는가? 위험 거버넌스 혹은 에너지정책결정과정에서 일반 시민은 어떠한 역할을 담당해야 하는가?

이러한 문제의식에 입각해 볼 때 우리 사회에서 핵발전을 둘러싸고 진행되고 있는 전문성의 정치에 대한 분석과 논의는 에너지 관련 사회운동에 대한 이해의 심화를 위해서 뿐만이 아니라 국가에너지정책에 대한 민주적 통제체제를 실현할 수 있는 정책적인 실천 방안을 찾는 과정에서도 반드시 전제적으로 수행되어야 할 작업이라고 할 수 있을 것이다.

<참고문헌>

- 김서용. 2006. 「환경갈등에서 과학기술적 사실의 사회적 구성과 해석」, 《ECO》 제10권 1호. 105~157쪽.
- 김종영. 2011. 「대항지식의 구성: 미 쇠고기 수입반대 촛불운동에서의 전문가들의 혼성적 연대와 대항논리의 형성」, 《한국사회학》 제45집 1호. 109~152쪽.
- 허남혁. 2000. 「유전자 조작을 둘러싼 담론」, 권영근 편. 『위험한 미래』. 당대. 50~86쪽.
- Allen, B. 2003. *Uneasy Alchemy: Citizens and Experts in Louisiana's Chemical Corridor Disputes*. Cambridge, M.A.: The MIT Press.
- Brown, P. & E. Mikkelsen. 1990. *No Safe Place: Toxic Waste, Leukemia, and Community Action*. Berkeley: University of California Press.
- Callon, M. & V. Rabeharisoa. 2003. "Research "in the Wild" and the Shaping of New Social Identities." *Technology in Society*. 25. pp. 193~204.
- Corburn, J. 2005. *Street Science: Community Knowledge and Environmental Health Justice*. Cambridge, M.A.: The MIT Press.
- Epstein, S. 1996. *Impure Science: AIDS, Activism, and the Politics of Knowledge*. University of California Press.
- McCormick, S. 2009. *Mobilizing Science: Movements, Participation, and the Remaking of Knowledge*. Philadelphia: Temple University Press.
- Wynne, Brian. 1989. "Sheepfarming After Chernobyl: A Case Study in Communicating Scientific Information," *Social Studies of Science*. 31(2). pp. 10~39.

## 원전 주변주민 역학 조사의 문제점

김익중(동국대학교 의과대학)

### 원전 주변주민 역학조사의 문제점

반핵의사회 운영위원장  
경주핵안전연대 운영위원장  
동국의대 교수 김익중

### 역학조사의 시작

- 영광원전 주변 주민 중 88년과 89년 두번에 걸쳐서 무뇌아를 생산한 사건 발생
- 89년 과학기술처는 주변주민을 대상으로 한 역학조사 실시하기로 국감때 약속함
- 1990년 4월부터 영광에서 역학조사 시작

## 연구범위 및 방법

- 원전 주변지역 주민에서의 암발생 조사
- 원전 종사자들에서의 암발생 조사
- 연구방법은 코호트 조사를 통하여 상대위험도(relative risk)를 확인한다.

## 연구기관

- 주변지역과 근거리대조지역: 전남의대, 인제의대, 경북의대, 동국의대
- 원거리대조지역: 한양의대, 건국의대, 국립암센터
- 종사자, 대조종사자: 방사능보건연구원

## 연구결론

- 1. 원전 주변지역의 '모든 부위 암' 발병 위험도는 대조지역에 비하여 남, 여 모두에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
- 2. 원전 주변지역의 '방사선 관련 암' 발병 위험도도 대조지역에 비하여 남, 여 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다.
- 3. 원전 방사선과 주변지역 주민의 암 발병 위험도간에 인과적인 관련이 있음을 시사하는 증거는 찾을 수 없었다.

## 문제점 1

- 지역별 통계를 내지 않았다.
- 고리는 원전과 주민과의 거리가 가깝다.
- 월성은 중수로이다.
- 이런 지역별 특성을 알 수 없게 전체를 한 개의 집단으로 간주하였다.

## 문제점 2

- 위암, 간암, 폐암, 유방암, 갑상선암 등 5가지 암에 대해서만 따로 통계를 내었다.
- 방사능은 거의 모든 암종의 원인이 된다는 것이 현재까지 의학적인 결론이다.
- 백혈병, 림프종, 신장암, 뇌종양 등 수많은 암종들에 대한 조사결과는 전혀 제시하지 않고있다.

## 문제점 3

- 표3-4-31에서 갑상선암은 여성에서 통계적으로 유의하게 차이를 보였다.
- 그러나 보고서는 남성에서의 데이터를 보여주지도 않으면서 남녀 모두에서 차이가 나는 것은 아니므로 무의미하다고 결론을 짓고 있다.

## 표 3-4-31

표 3-4-31 지역별 방사선 관련 암 발생률 및 상대위험도(여자)

암 부위	지표	주변지역	대조지역	
			근거리	원거리
방사선 관련 암(전체)	발생률*	190.6	182.8	147.0
	상대위험도	1.2(0.77-1.74)	1.1(0.69-1.68)	1.0
위암	발생률*	60.1	69.4	44.9
	상대위험도	1.2(0.88-1.68)	1.3(0.89-1.79)	1.0
폐암	발생률*	19.5	26.8	20.1
	상대위험도	0.8(0.38-1.74)	1.4(0.64-2.83)	1.0
유방암	발생률*	45.2	30.6	29.2
	상대위험도	1.6(0.90-2.60)	1.1(0.60-1.99)	1.0
갑상선암	발생률*	61.4	43.6	26.6
	상대위험도	2.6(1.43-4.88)	1.8(0.98-3.24)	1.0

\* 세계인구 연령표준화 발생률임

## 문제점 4

- 또한 같은 표에서 '방사선 관련 암(전체)'과 '유방암'의 발생률과 상대위험도가, 비록 '원거리 대조지역'에 대비하여 '근거리 대조지역'이나 '주변지역'이 통계적으로 의미 있게 높지는 않았으나, '주변지역>근거리 대조지역>원거리 대조지역'의 경향성은 확인되고 있다. 그러나 보고서는 이 경향성 평가를 하지 않았다.

## 문제점 5

- 표3-4-31에서 보면 여자의 갑상선암 발생률 및 상대위험도는 주변지역과 대조지역 간에 통계적으로 의미있게 차이가 난다.
- 그러나 표3-4-22 연령표준화 발생률(여자)에서는 통계적으로 의미 있던 갑상선암 데이터가 없다. 이것은 의도적으로 이 표에서 갑상선암을 삭제한 것이 아닌가 하는 의혹이 들게 한다.

## 표3-4-22

표 3-4-22 지역별 '방사선 관련 암' 연령표준화 발생률(여자)

구분	주변지역	대조지역		
		계	산거리	원거리
코호트 수(명)	8,876	14,908	8,885	8,428
관찰종료(인·년)	87,688	118,287	48,821	87,716
암 발생자 수(명)	179	888	172	184
실제 발생률*	815.24	814.87	984.49	288.49
연령표준화 발생률*	190.48	181.88	182.84	147.01
위암(발생자 수/100)	80.14	81.88	89.48	44.95
간암(발생자 수/104)	9.88	17.98	18.87	21.88
폐암(발생자 수/100)	18.48	22.71	28.78	28.18

\* 발생률은 100,000인년 및, 연령표준화는 세계표준인구 기준임.

## 참고: 남자 암 발생률

표 3-4-30 지역별 방사선 관련 암 발생률 및 상대위험도(남자)

암 부위	지표	주변지역	대조지역	
			근거리	원거리
방사선 관련 암(전체)	발생률*	363.0	300.9	373.6
	상대위험도	1.2(0.88-1.54)	0.9(0.67-1.26)	1.0
위암	발생률*	145.8	98.1	112.9
	상대위험도	1.5(0.85-1.92)	0.9(0.61-1.44)	1.0
간암	발생률*	100.0	66.6	87.2
	상대위험도	1.4(0.79-2.56)	0.9(0.96-2.08)	1.0
계암	발생률*	98.7	110.8	107.2
	상대위험도	0.9(0.81-1.42)	1.1(0.71-1.67)	1.0

\* 세계인구 연령표준화 발생률

## 문제점 6

- 입적된 시기가 너무 차이가 많아서 제대로 된 코호트라고 볼 수 없다.
- 13년의 코호트인데 입적시기가 6년까지 차이가 난다.

## 문제점 7

- 암발생과 피폭기간이 중요한 변수이다.
- 그러나 입적일까지의 거주기간으로 통계를 내어 피폭기간을 중심으로 통계를 내지 않았다.

## 입적일까지의 거주기간으로 평가함

표 3-4-34 주연표으로 입적일까지 거주기간에 '행사원 관련 일' 발생률 및 암 발생 상대 위험도(남성)

입적일까지 거주 기간(년) <sup>1)</sup>	당 병양자 (명)	연방 표준화 발생률 (10만명-년당) <sup>2)</sup>	당 병의 상대 위험도 <sup>3)</sup>		
			RR	95%CI	P-value
<12	79	304.98	1.00		
13-	91	441.99	1.45	0.79-2.67	0.25
15-	89	302.75	0.99	0.62-1.63	0.98

<sup>1)</sup> 입적일, 출적일, 입적일-출적일(연수)에 따라, 0년(1989-1990), 1년(1989-1991), 2년(1989-1992)까지 평가됨으로써 거주 기간  
은 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123,

## 문제점 8

- 통상적으로 피폭과 암발생까지의 시간이 20년 이상이 걸린다.
- 그러나 피폭기간과 조사기간이 짧다.
- 주변지역 거주와 암발생간의 관계는 이제 나타나기 시작하는 시기라고 봐야한다.

## 문제점 9

- 애초에 이렇게 조사할 필요가 없었다.
- 국가암등록자료에는 전국민의 암발생 관련 자료가 들어있다. 이 자료를 활용하면 120억이라는 돈이 들지 않아도 분석비용만으로 훨씬 많은 주민을 대상으로 하여 연구할 수 있었다.

## 문제점 10

- 이 조사는 정부가 재정지원을 한 조사이다. 정부는 암발생에서 가해자의 입장이므로 본질적으로 가해자가 조사를 하는 상황임
- 여론 무마를 위한 조사의 한계를 드러내었다.
- 스스로 내놓은 결과를 스스로 부정하는 모순을 보여줌. (여성 갑상선 암의 경우)

## 해결책

- 5월 11일 산업의학회에서 이 문제를 다룰 예정
- 오후 1시부터 카톨릭의대 강당에서
- 연구팀이 시도하지 않은 여러가지 방법을 동원하여 통계적 유의성을 보여줄 예정.

## 한국의 에너지 시나리오와 전문성의 정치<sup>3)</sup>

한재각<sup>4)</sup>, 이영희<sup>5)</sup>

### 1. 들어가며—에너지 시나리오의 경합과 전문성의 정치

한국 사회는 10년 혹은 20년 후에 얼마나 많은 양의 에너지를 사용할 것이며, 또한 어떤 에너지원을 이용하여 공급할 것인가. 최근 한국 사회의 ‘에너지 미래’에 대한 관심이 높아지고 있다. 이런 관심은 제2차 국가에너지기본계획을 수립해야 하기 때문이기도 발생한 것이기도 하겠지만, 무엇보다도 2011년 3월, 가까운 이웃 나라 일본에서 발생한 후쿠시마 핵사고의 영향때문이기도 하다. 한국 정부는 에너지 수요가 계속 증가할 것이라는 전제 하에 원자력 발전 확대 정책을 고수하는 반면(이명박, 2011), 한국의 시민사회와 녹색/진보정당들은 핵발전소를 단계적으로 폐지하는 탈핵(脫核, phase-out nuclear) 주장을 잇달아 내놓고 있다(김명진 외, 2011; 한재각, 2012; 염광희, 2012; 통합진보당, 2012; 진보신당, 2012; 녹색당, 2012; 핵없는사회를위한공동행동, 2012). 이와 같은 논쟁과 대립은 ‘에너지의 미래’를 결정할 수 있는 정당한 권한이 누구에게 있는지에 대한 질문으로 나아간다(정연미, 한재각, 유정민, 2011). 지금까지 이러한 결정은 민주적 토론의 대상이 되지 않았으며, 전문가들의 영역으로 인식되었다. 이것이 정당화될 수 있었던 이유는 에너지 예측과 공급방식의 결정은 대단히 전문적인 지식과 정보를 요구하며, 그러한 전문성은 지금까지 정부에 의해서 설립된 연구기관이나 전문가들이 거의 배타적으로 보유하고 있다고 간주되었기 때문이다.

그러나 최근 시민사회조직들과 긴밀히 연계된 연구소나 연구자들이 대안적인 에너지 시나리오들을 발표하면서(박년배, 2011; 그린피스, 2012; 에너지대안포럼, 2012; 한재각, 이진우, 이정필, 2012), 앞으로 정부 측의 연구기관과 시민사회 측의 연구기관 사이에 에너지 시나리오를 두고 경합이 불가피한 상황이다. 그런데 주류 시나리오와 대안 시나리오 사이의 경합은 누가 에너지 시나리오에 관한 정당한 전문성을 가지고 있는지에 대한 인식의 변화를 포함한다. 정부 및 기업 측 연구기관들에 비해서, 이에 도전하는 시민사회 측의 연구자들의 전문성은 여러 측면에서 취약하다고 평가하기 쉽다. 시민사회가 안고 있는 전문성의 ‘취약함’이라는 것이 무엇을 의미하는지도 분석되어야 하겠지만, 그 취약함 자체가 자연스럽게 당연한 것이라기보다는 특정한 사회적 과정의 결과일 수 있다. 또한 ‘중립적인’ 교육과 학습을 통해서 극복될 수 있는 것이라기보다는 무엇이 정당한 전문성인가에 대한 인식의 틀을 변화시켜야 넘어설 수 있는 것일 수 있다. 즉, 전문성을 새롭게 규정해야 성공할 수 있지만, 시민사회의 취약한 정치사회적 위치가 취약한 전문성을 낳는다는 것이다. 전문성의 정치에 대한 연구는 한국 사회의 에너지 미래를 결정하게 될 시나리오

3) 이 발표문은 가톨릭대 ‘전문성의 정치와 민주주의 연구’ SSK팀에서 진행하는 연구 결과로서 논문 투고를 위해서 준비 중인 내용의 일부이기 때문에, 인용은 삼가해주시기 바랍니다.

4) 국민대 강사 / 에너지기후정책연구소 부소장 hanclk@hanmail.net

5) 가톨릭대 사회학과 교수

오늘의 경합을 이해하며, 나아가 바람직한 사회적 합의를 이루기 위해서 유용한 시각을 제공해줄 것이다.

## 2. 한국 에너지 시나리오: 정부의 시나리오와 시민사회의 대안적 시나리오

### 1) 정부의 에너지 시나리오 : 제1차 국가에너지기본계획

#### (1) 제1차 국가에너지기본계획 수립의 배경과 제도적 맥락

정부는 기존 에너지이용합리화법에 의해 몇 차례의 국가에너지기본계획을 수립해왔지만, 2006년에 새롭게 제정된 <에너지기본법>에 의거하여 보다 강화된 법제도적 기반 위에서 제 1차 국가에너지기본계획을 수립하였다(2008년 8월). <에너지기본법>은 개별적 필요에 의해서 만들어진 에너지 관련 법제도를 통합하고 체계적으로 연계하기 위해서 제정되었으며, 그를 위한 핵심적인 수단이 국가에너지기본계획이라고 할 수 있다. 기존에 제정된 ‘에너지이용합리화법’이 일부 기본법적인 역할을 수행했지만, “에너지정책의 기본원칙 설정이 미흡”하며 “국가에너지위원회와 같은 범정부차원의 에너지정책 추진체계”가 부족했다는 평가에 따른 결과였다. 대통령을 위원장으로 하며 에너지 관련 각 부처의 장관과 민간위원이 참여하는 국가에너지위원회가 국가에너지기본계획을 심의·결정하도록 규정됨으로써, “에너지정책 관련 최상위 국가전략”으로서의 위상을 공고하였다. 20년을 계획기간으로 하는 국가에너지기본계획에는 국내외 에너지수급의 추이와 전망을 비롯하여, 에너지 공급, 온실가스 대책, 안전관리, 기술개발, 인력 양성, 국제협력, 자원 개발 등에 관한 계획을 담도록 규정되어 있다(지식경제부.에너지경제연구원, 2008).

2006년 초 지식경제부(당시, 산업자원부)는 정부출연연구기관인 에너지경제연구원에 의뢰하여 이 계획의 초안을 준비하였다. 1986년 현재와 같은 모습으로 설립된 에너지경제연구원은 지금까지 독점적인 위치에서 정부의 에너지정책 방안을 연구하고 제시하는 역할을 해왔다. 에너지경제연구원은 강윤영 박사를 총괄책임자로 하고 부문별 연구책임자를 선임하여 연구팀을 꾸려서 이 연구를 진행하였으며, 산업자원부의 관료들과 함께 진행한 수차례의 간담회, 워크숍 및 실무협의회의 등을 통해서 계획의 방향과 주요 쟁점에 대한 정부 측의 의견을 수렴하고 토론하였다. 기본계획에서 핵심적인 위치를 차지하고 있는 에너지 시나리오 역시 에너지경제연구원에 의해서 준비되었다. 에너지경제연구원은 설립 직후부터 에너지 수급에 관한 단기, 중장기 전망을 하면서 이를 위한 에너지 모델을 개발·운영해 왔으며(신정식, 1987; 에너지경제연구원, 1991; 김수일, 2008), 모든 에너지를 총괄하는 총에너지 부문의 에너지 시나리오를 작성하는 유일한 기관으로 평가받고 있다. 에너지경제연구원은 2006년 7월 산업자원부와 함께 개최한 ‘기본계획 방향 설정을 위한 워크숍’ 중의 발표에 하나로 2030년 장기 에너지수요 전망을 제시하였으며, 이후 10월에 장기 수요전망에 초점을 둔 별도의 회의를 개최하여 심층적으로 검토하였다. 그 결과는 2007년 3월에 마무리된 <국가에너지기본계획 수립연구> 보고서에 담겨졌다(지식경제부.에너지경제연구원, 2008; 산업자원부.에너지경제연구원, 2007).

에너지경제연구원이 2007년 초에 이 계획의 초안을 담은 보고서를 완성하면서, 산업자원부는 이 계획에 대해서 여러 이해관계자들의 의견을 수렴하기 위한 ‘공론화’ 활동에 들어갔다. 이 공론화 과정은 국가에너지위원회 산하에 전문가들도 구성된 4개의 전문위원회와 그 주관하에 운영된 분야별 3개의 작업반(TFT)를 중심으로 이루어졌다. ‘참여정부’를 표방했던 노무현 정부 시기의 특성이 반영된 것으로 평가할 수 있는 것으로, 4개의 전문위원회와 3개의 작업반에는 시민사회단체의 활동가 및 추천 전문가가 2-3명씩 참여하여 시민사회의 의견을 제시하였다. 또한 2007년 대선을 앞두고 공청회를 개최하면서 공개적으로 의견을 수렴하기도 하였다. 하지만 계획의 확정은 새로운 정부가 수립된 2008년에 들어서야 이루어졌다. 그해 8월 국가에너지위원회 회의에서 국가에너지계획 심의의결 절차를 앞두고, 정부는 전문가 간담회, 공개토론회, 워크숍 등의 여러 형태의 의견 수렴 과정을 가졌다. 여기에는 관련 분야의 학자/연구자, 산업계, 언론인, 그리고 시민사회 단체 활동가들까지 망라되어 있었다. 이런 노력을 근거로 정부 관계자는 제1차 국가에너지기본계획이 “민관이 함께 하는 거버넌스의 모범사례”라고 평가하고 있다(최태현, 2008). 2008년 8월 국가에너지위원회는 회의를 개최하고 ‘제1차 국가에너지기본계획: 2008~2030’(국무총리실 외, 2008)를 확정하였다.

## (2) 제 1차 국가에너지기본계획의 에너지 시나리오 내용

‘제1차 국가에너지기본계획’은 법률이 정한 항목인 “국내외 에너지수급의 추이와 전망”을 포함하고 있었다. 여기에는 이 연구에서 초점을 맞추고 있는 장기 에너지 수요 전망도 포함되어 있다. 계획의 논리적 전개상 장기 에너지수요에 대한 전망을 추정하고 이에 부합하는 공급 계획을 제시해야 하기 때문에, 계획에서 중요한 위치를 차지하고 있다. 이 계획에 따르면 한국에서 사용되는 총에너지 수요는 매년 1.6%씩 증가하며 2030년에 342.9백만TOE<sup>6)</sup>까지 증가하며, 1인당 에너지소비도 매년 1.6%씩 증가하여 7.05TOE/명 수준에 도달할 것이라고 전망하였다. 또한 이를 공급하기 위해서 필요한 1차 에너지(즉, 각 에너지원별) 수요 전망도 제시하고 있다. 2030년에 추정되는 총에너지 수요 342.9백만TOE를 충족시키기 위한 1차 에너지 중 석유가 34.2%를 차지하여 가장 큰 비중을 차지할 것으로 추정되었으며, 석탄은 24.7%, 원자력 19.5%, LNG, 15.8% 순이며 신재생에너지는 5.4%에 머물 것으로 추정되었다(아래 표 1과 그림 1. 참조).

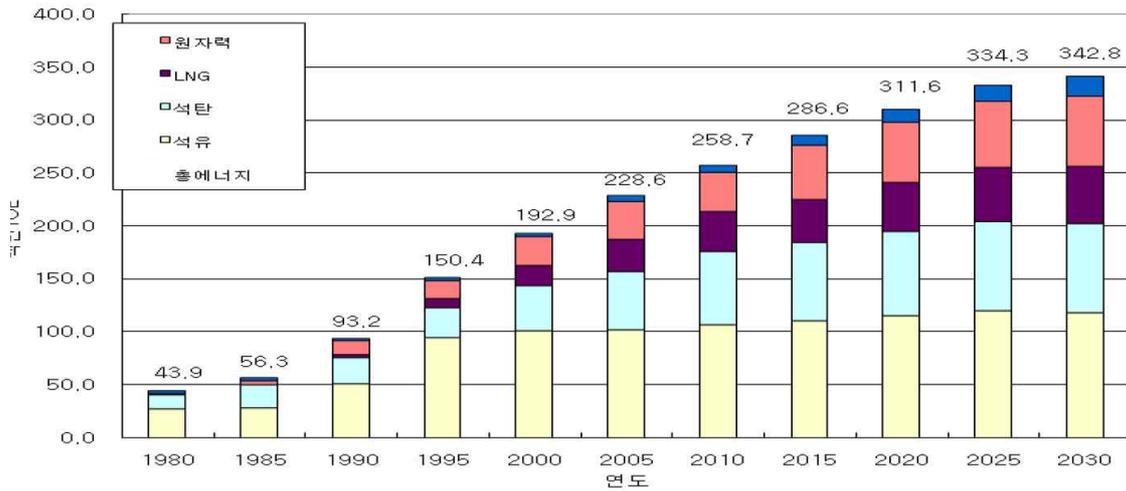
표 1. 제1차 국가에너지기본계획의 장기 에너지 수요 전망

구분	2006	2010	2015	2020	2025	2030	연평균증가율 (06-30)
총에너지수요(백만TOE)	233.4	258.7	286.6	311.6	334.3	342.9	1.6
1인당 에너지소비(TOE)	4.83	5.29	5.82	6.32	6.81	7.05	1.6

\* 출처: 국무총리실 외(2008), 21쪽 표 2-8. 수정

6) TOE란 Ton of Oil Equivalent의 약자로서 각각의 에너지 단위를 석유기준으로 환산하여 비교할 수 있도록 해주는 단위. 석유환산톤이라고도 한다.

그림 21. 제1차 국가에너지기본계획의 1차 에너지 수요 전망



\* 출처: 국무총리실 외(2008), 21쪽.

그런데 에너지경제연구원은 이상의 전망을 기준 전망안(BAU: Business As Usual)이라고 제시하고 있으며, 이로부터 에너지 수요 관리 등을 통해서 감축시킨 목표 전망안을 추가적으로 제시하고 있다. 기준 전망안이란 과거의 추세 하에서 추가적인 정책 개입이 없을 경우에 예측되는 전망으로, 목표 전망안은 정부의 정책 개입을 통해서 달성할 수 있는 전망이라고 설명된다. 에너지경제연구원은 목표안의 개념을 “2030년까지 원단위(가) 목표(0.200toe/천불) 등 정부의 정책목표를 달성할 것으로 가정하여 전망한 에너지 수요”라고 정의하고 있다(에너지경제연구원, 2007). 최종 확정된 계획에 따르면 에너지원단위는 2030년까지 0.185toe/천불 수준으로 개선될 것으로 가정하였고, 1인당 에너지수요도 2030년까지 6.18TOE/명으로 낮아질 것으로 전망하였다. 이에 따라서 매년 1.1%로 상대적으로 낮은 수요 증가률을 보이면서 2030년에는 300.4백만TOE의 총에너지 수요량을 전망하였다(국무총리실 외, 2008).

## 2) 시민사회의 대안적 시나리오

2011년 3월 일본 후쿠시마에서 발생한 핵발전 사고 이후, 한국의 시민사회단체들은 정부와는 다른 에너지 시나리오를 만들어서 발표하기 시작하였다. 이들 시나리오는 장기적으로 핵 발전을 폐쇄하고 다른 에너지원(예를 들어, 재생에너지)을 통해서 추정되는 에너지 수요를 공급할 수 있다는 혹은 공급해야 한다는 시나리오들이다. 환경운동 활동가들은 정부의 것과 다른 대안적인 시나리오를 만들어서 정부와 맞설 필요를 느끼고 있었으며, 시민사회단체와 우호적인 관계를 가지고 있는 전문가들이 일부 대안적인 시나리오를 제시한 경우도 있었지만(존번 외, 2004; Kwanghee Yeom, 2009; 양이원영, 2011), 시민사회단체가 중심이 되어서 연구자들을 조직해서 체계적으로 대안적인 시나리오를 작성하여 발표한 것은 처음 있는 일이다. 이 연구에서는 환경운

7) 에너지원단위란 부가가치 한 단위를 생산하는데 소비되는 에너지량으로 정의하고 있다.

동단체의 운동가들이 주도가 되어 다양한 집단들이 광범위하게 참여한 에너지대안포럼과 기후에너지 분야의 진보적 민간 싱크탱크를 표방하는 에너지기후정책연구소가 녹색당의 의뢰를 받아 작성한 대안적 에너지 시나리오를 중심으로 살펴볼 것이다.<sup>8)</sup>

### (1) 에너지대안포럼의 대안 시나리오

에너지대안포럼은 “후쿠시마 원전사고 이후 대안적 국가에너지비전 수립의 필요성에 대한 공감대를 확산”하기 위해서 2011년 6월에 발족하였으며, 여야 국회의원과 정당, 종교계, 법조계, 산업계, 언론계, 학계, 시민사회 인사들이 광범위하게 참여하였다(에너지대안포럼. 민주당 정책위원회, 2011). 이들은 2012년 예정된 총선과 대선 시기에 정당들에게 대안적인 에너지 정책을 제시하면서 영향력을 발휘하고자 하는 목표를 가지고 있었다. 국제 세미나를 비롯하여 연속적인 월례 세미나를 개최하여 에너지 정책과 관련된 다양한 쟁점에 대해서 정부, 학계, 시민사회 전문가들의 의견을 수렴하고 토론해왔다. 이러한 의견수렴과 토론의 결과는 2012년 3월에 ‘2030년 에너지 대안’이라고 명명된, 2030년까지의 전력부문의 대안적인 시나리오에 담겨졌다. 이 시나리오의 작성은 에너지대안포럼의 운영위원으로 참석하고 있는 환경단체의 간부 출신인 활동가-연구자와 대학원에서 대안적인 에너지 시나리오 작성으로 환경계획학 박사학위를 취득한 한 연구자에 의해서 주도되었다. 또한 작성 과정에서는 이 작업에 공감을 가진-주로 대학에 자리한-(환경)경제학, 에너지경제학 분야의 여러 전문가들의 긴밀한 자문과 토론이 이루어졌다. 이렇게 만들어진 대안적 시나리오 초안은 에너지대안포럼의 운영진에 의해서 검토되어 최종적으로 확정되었으며, 이후 총선과 대선 과정에서 각 정당에게 제안할 예정이라고 밝히고 있다(이상훈, 2012).

에너지대안포럼이 발표한 ‘2030년 에너지 대안’은 한가지 기준 시나리오와 5가지의 대안적 시나리오를 제시하고 있다. 기준 시나리오는 제5차 전력수급기본계획에서 제시하고 있는 기준 전망(BAU)와 동일하며, 다만 2024년까지 전망된 추경치를 추세를 반영하여 2030년까지 연장한 것이다. 이에 따르면 2030년의 전력수요의 기준전망은 791Twh로서 연평균 3.9%의 성장률을 보이고 있다(2009년도 현재 432TWh). 반면에 5가지의 대안적 시나리오는 ‘전기요금 정상화를 통한 전력수요 적정화’(시나리오 A)와 ‘에너지 수요관리의 극대화’(시나리오 B, C)라는 정책 방향을 반영하는 것이다. 시나리오 A는 전력요금은 매년 인상하여 기준전망에 비해서 전력수요를 감소시키는 것으로, 연평균 1.44%의 전력 수요 증가에 머물러 2030년에는 614~624TWh까지 증가하는 것으로 추정하였다. 시나리오 B와 C의 경우, 정부의 제5차 전력수급기본계획에서 에너지효율향상을 통한 전력 절감량이 정부 기준전망의 3.6%에 불과하지만 “정책의 순위와 강도에 따라” 전력 절감량을 크게 증가시킬 수 있다는 문제의식에서 출발하고 있다. 시나리오 B는 국제에너지기구(IEA)의 450ppm 시나리오<sup>9)</sup>에서 제시한 2030년까지 OECD 회원국이 달성해야 할 1인당 전력소

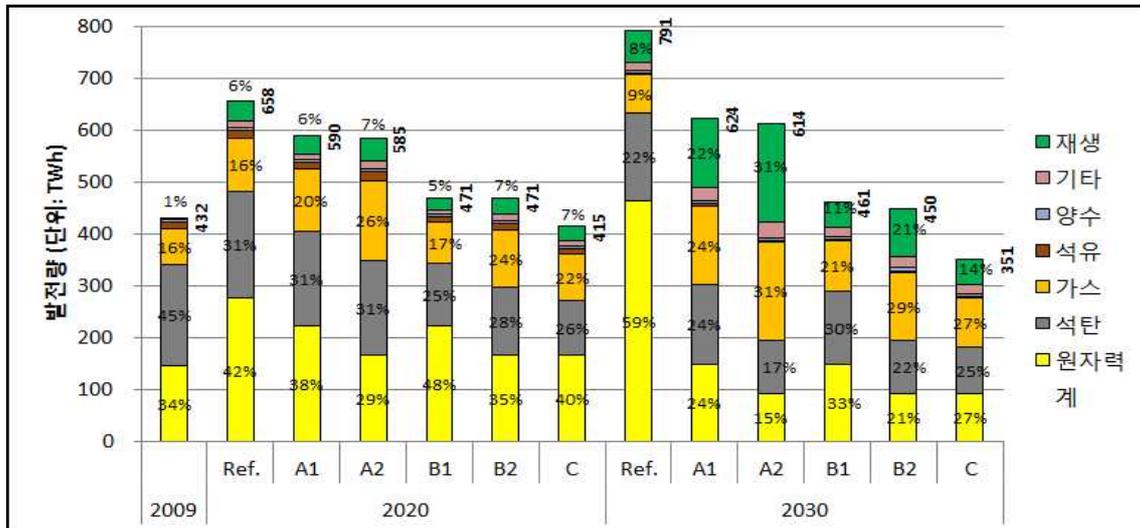
8) 이외에 국제적인 환경단체인 그린피스가 에너지혁명(Energy [R]evolution)이라는 자신들의 대안적 에너지 시나리오의 기법을 한국에 적용하여 작성한 것도 있지만(그린피스, 2012), 외국의 단체와 전문가에 의해서 이루어졌다는 점에서 이번 분석의 대상에서는 제외했다.

9) IEA 450ppm 시나리오란 지구 대기중의 이산화탄소의 농도를 450ppm으로 안정시키기 위해서 필요한 에너지 정책을 제시한 IEA(국제에너지기구)의 시나리오이다. 그중에 에너지 효율성과 절감 정책이 중요한 요소로 포함된다.

비량 수준을 한국이 달성한다는 가정에서 시작하며, 이 경우 전력 수요는 연평균 0.14%씩 감소한다. 그 결과 2030년에 450~461TWh 수준에서 동결된다. 시나리오 C는 감축목표는 보다 적극적으로 설정하여, 2030년까지 IEA 450ppm 시나리오 상의 OECD/유럽 회원국의 일원당 전력 소비량 수준을 목표로 하고 있다. 이럴 경우 2030년까지 전력 수요는 매년 1.51%까지 감소하여 351TWh에 도달하는 것으로 전망되었다(에너지대안포럼, 2012).

이상이 에너지 수요 측면에서의 시나리오라면, 어떤 에너지를 통해서 전력을 공급할 것인가에 대한 시나리오도 포함되어 있다. 정부의 기준 시나리오는 증가된 전력 수요를 충족시키기 위해서 2030년까지 원전 발전비중을 59%까지 증가시킨다는 계획인 반면, 대안 시나리오는 핵발전소의 수명 연장을 금지하고 설정된 수명이 다할 경우에 폐쇄하여 단계적으로 핵발전을 축소한다는 것이다. 이를 대체할 방안으로 태양광, 풍력 등의 ‘재생에너지 발전의 확대’를 제시하고 있다. 다만 현재 건설중인 5기의 핵발전소와 2015년까지 계획이 확정된 석탄화력 발전소를 용인할 것인가에 따라서 시나리오 1과 시나리오 2로 구분하고 있다. 그리고 수요관리 방안과 강도에 따른 시나리오 A, B, C와 공급방안 따른 시나리오 1과 2를 결합하여 5개의 시나리오를 제시하였다(시나리오 C의 경우에는 시나리오 2만 결합, 자세한 내용은 아래 그림 2. 참조).

그림 22. 에너지대안포럼의 대안 시나리오들



\* 에너지대안포럼(2012), 19쪽. 그림 5-1.

(2) 에너지기후정책연구소 녹색당의 대안 시나리오

에너지기후정책연구소(ECPI)은 2008년에 사단법인으로 설립된 민간 연구소로서, 환경운동과 진보정당운동에 참여하였던 연구자들이 중심이 되어 운영하고 있다. 에너지기후정책연구소는 2012년 3월에 ‘3050 탈핵.탈석유 에너지전환 시나리오’를 발표하였다(한재각.이진우.이정필, 2012). 이 작업의 시작은 2011년 후쿠시마 사고 직후에 발표한 탈핵 에너지전환을 위한 개념적인 시나리오까지 거슬러 가야 한다. 연구소는 2030년까지 현재 가동되고 있는 핵발전소를 단계적으로

로 폐쇄하고, 에너지 효율화 등을 통한 에너지 수요를 감축하고 재생에너지 발전을 확대하여 핵 발전을 대체한다는 구상을 제시하였다(김현우, 2011). 이후 연구소는 이 시나리오를 보다 구체화하기 위한 연구를 진행하는 한편, 공개 심포지엄을 통해서 연구의 중간 결과를 발표하면서 의견을 수렴하기도 했다. 그러나 2012년 3월에 발표된 시나리오는 그간 자체적으로 진행해오던 연구와 궤를 달리해서, 3월 초에 정식 창당한 한국 녹색당의 의뢰를 받아 총선 공약의 일부로서 작성된 것이었다. 에너지기후정책연구소는 녹색당 관계자와 워크숍을 통해서 개발된 탈핵 시나리오 초안에 대해서 토론하면서 의견을 수렴하였으며, 이후 이 시나리오는 녹색당의 총선 공약에 반영되었다(녹색당, 2012).

에너지기후정책연구소. 녹색당의 3050 시나리오는 2030년까지 모든 핵발전소를 폐쇄하며 2050년까지 화석연료 사용을 중단하겠다는 목표를 제시하는 시나리오이며, 모든 에너지를 포함하는 총에너지.1차에너지 부문과 전력 부문의 시나리오를 모두 제시하고 있다. 이 시나리오는 높은 에너지 효율성을 보여주고 있으며 선도적인 탈핵 정책을 가지고 있는 독일의 에너지 관련 지표를 달성하고자 하는 목표 수치로 설정하고 있다. 한국은 2010년 현재 5.37TOE/명의 일인당 에너지소비량을 기록하고 있는데, 2030년까지 독일의 2009년도 일인당 에너지소비량은 4.08TOE/명의 지표에 도달한다는 것이다. 이런 목표를 달성할 경우, 한국의 총에너지소비량은 2030년에 2010년 대비 25% 감축한 196백만TOE에 머물게 된다(그림 3. 참조). 한편 2030년까지 핵발전소를 폐쇄하고 2050년에는 화석연료 사용도 중지한다는 목표에 따라서, 태양광과 풍력 등의 재생에너지원의 사용을 급격히 증가시킨다는 공급 측 시나리오들도 제시하고 있다. 이 공급 측 시나리오는 에너지전환 과정에서 온실가스 배출도 대폭 감축한다는 제한 조건도 충족하도록 조정되었다. 이 결과로 온실가스를 감축에 관한 국제적인 환경단체들이 주장하는 350ppm 시나리오의 선진국 목표와 2050년에 화석연료의 이용을 100% 중단한다는 시나리오 A와 온실가스 감축의 지구적 형평성 목표와 2050년의 화석연료 이용을 총에너지의 10% 수준에 유지한다는 시나리오 B를 제시하였다.<sup>10)</sup> 핵발전과 화석연료 사용을 중지할 경우 그를 대체하는 것은 재생에너지로서, 시나리오 A는 2050년에 모든 에너지수요를 100% 재생에너지로 공급하며 시나리오 B는 모든 에너지수요의 90%를 재생에너지로 공급한다고 밝히고 있다(시나리오 A에 대한 그림 4 참조; 한재각.이진우.이정필, 2012; 한재각, 2012).<sup>11)</sup>

10) 350ppm 시나리오는 350.org(www.350.org)와 같은 국제적인 환경단체가 지지하는 것으로 대기 중 이산화탄소를 350ppm 수준에서 안정화시키자는 목표를 설정하고 이에 따라서 선진국들이 줄여야 하는 온실가스 감축 목표를 제시하고 있다. 한편 지구적 형평성 목표란 에너지기후정책연구소가 이 시나리오를 위해서 개발한 것인데, UNDP(2007)가 제시한 지구가 연간 수용할 수 있는 온실가스 배출량(14.5GtCO<sub>2</sub>)을 전세계 인구(추산)으로 균등하게 나눈 것을 다시 한국의 인구(추산)으로 곱한 수치이다. 즉 세계 모든 사람이 동일한 온실가스 배출량을 갖는다는 것을 전제로 한 목표이다.

11) 에너지기후정책연구소는 이 시나리오를 자세히 소개하는 첫번째 이슈 페이퍼에 이어서, 그 연장선에서 중앙집중적 에너지 시스템을 지역분산적인 에너지 시스템으로 전환한다는 시각을 담은 두번째 이슈 페이퍼를 발표하였다(이정필.이진우.한재각, 2012). 이는 정부와 에너지대안포럼의 시나리오와는 차별화되는 것으로, 이 시나리오를 통해서 어떤 사회적 기대와 변화에 대한 가정을 가지고 있는지 더욱 분명히 보여준다. 다음 절에서 이를 포함하여 보다 자세히 분석할 것이다.

그림 23. ECPI의 3050 시나리오의  
수요전망

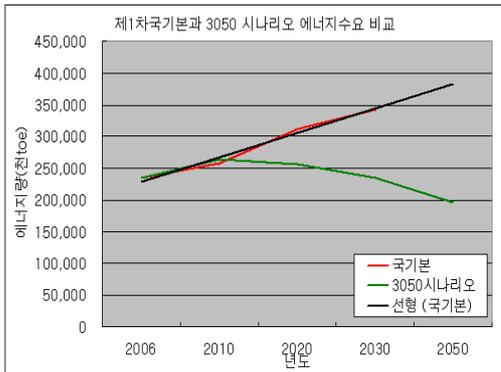
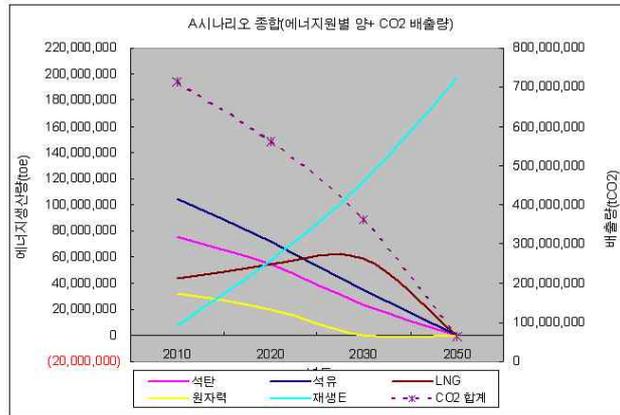


그림 24. ECPI 시나리오 A 종합



### 3) 각 시나리오의 요약 및 비교

표 2. 정부 시나리오와 대안 시나리오의 비교

구분	수요전망(2030)		공급전망(2030/비중)	
	총에너지(백만TOE)	전력(TWh)	원자력	재생에너지
정부시나리오	342.9	584.8*	19.5%	5.4%
에너지대안포럼**	-	351	27%	14%
에너지기후정책연구소***	234.7	417.3	0%	50%

출처: 국무총리실 외(2008), 에너지대안포럼(2012), 에너지기후정책연구소(2012)를 종합

\* 전력 50.3백만TOE를 전력 TWh 단위로 환산한 값

\*\* 시나리오 C를 기준으로 정리 \*\*\* 시나리오 A를 기준으로 정리했음.

2008년 정부가 확정된 국가에너지기본계획상의 에너지 시나리오는 에너지경제연구원이 산업자원부와 협력 관계 속에서 작성된 것이다. 이 시나리오의 기준 수요전망에 의하면 2030년까지 에너지 수요는 매해 1.6%씩 꾸준히 증가하며, 그 수요를 충족시킬 1차 에너지 공급 비중에서 원자력은 19%를 차지하며, 신재생에너지는 5.4%를 차지하는 것으로 전망되었다. 여기에 수요관리 정책을 시행하여 감축하는 양 등을 반영하는 별도의 목표안을 제시하면서, 매해 1.1%의 수요 증가와 원자력과 재생에너지의 비중 확대를 전망하고 있다. 반면 시민사회의 대안적 시나리오는 2011년 후쿠시마 사고 이후 시민사회단체와 연계된 연구자 집단이나 연구소에 의해서는 작성된 것이다. 에너지대안포럼은 도입하는 정책 수단과 강도에 따라서 매해 1.44%와 0.14% 씩 증가하는 시나리오와 매해 1.51%씩 감소하는 시나리오를 수요 전망 시나리오를 제시하였다. 반면 에너지기후정책연구소는 2050년까지 2010년 대비 25%의 총에너지 수요가 감축해야 한다는 목표를 수요 전망으로 제시하였다(시나리오 비교정리는 표 1 참조). 수치상 세부적인 차이에도 불구하고

시민사회의 두 시나리오는 기본적으로 같은 지향을 가지고 있다. 탈핵 시기의 차이는 있지만, 두 시나리오 모두 핵발전소의 폐쇄를 목표로 가지고 있으며 보다 과감한 재생에너지 이용 확대를 제시했다. 또한 애초에 에너지수요가 감축해야 한다는 규범적인 접근에 따라서 다양한 감축 수단의 도입과 감축 목표의 달성에 따른 에너지 수요를 전망했다는 점이다. 따라서 이 논문에서는 대안적 시나리오의 차이보다는 공통점을 강조하면서, 정부 시나리오와 비교할 것이다.

### 3. 한국 에너지 시나리오와 전문성의 정치 분석

앞서 살펴보았듯이 정부의 시나리오와 시민사회의 시나리오는 에너지 수요 전망이나 공급 전망에서의 원자력과 재생에너지의 비중 등에서 뚜렷이 차이를 보여주고 있다. 이런 차이가 어디에서 비롯되는 것이며 또한 무엇을 의미하는 것인지를 분석하는 것이 이 장의 목표다.

#### 1) 에너지 시나리오의 방법론 : 어떤 인식론적 기반 위에 있는가

에너지 시나리오(특히 수요 부문의 전망)의 방법론은 크게 두가지 차원에서 구분해볼 수 있다. 하나는 예측의 정확성을 목표로 할 것인가 편리성을 추구할 것인가 하는 차원이며, 다른 하나는 예측적인가 아니면 규범적인가 하는 차원이다. 전자는 상향식(bottom-up) 접근을 선호하는지 아니면 하향식(top-down) 접근을 선호하는지와 관련된 문제이며, 후자는 포캐스팅 접근을 선택할 것인지 백캐스팅 접근을 선택할 것인지 하는 문제와 연결된다. 에너지경제연구원의 시나리오는 상향식의 포캐스팅 접근에 따른 것이라고 할 수 있으며, 에너지대안포럼과 에너지기후정책연구소는 하향식의 백캐스팅 접근을 선택하였다. 그런데 에너지경제연구원의 시나리오가 취하는 상향식 포캐스팅 접근은 과학주의적 인식론적 기반과 연계되어 있으며, 시민사회의 대안적 시나리오가 채택한 하향식 백캐스팅 접근은 구성주의적 인식론적 기반과 연계되어 있다고 평가할 수 있다.

에너지경제연구원은 에너지 수요 전망 방법론을 설명하는 자료에서 그 특징을 상향식 접근이라고 밝히면서, “에너지수요의 부문별 특성에 입각해 경제활동 수준, 에너지이용기술, 에너지 이용기기의 보급률, 에너지원단위 등의 변수를 이용해 수요 전망의 기본구조식”을 설정하였다고 해설하고 있다(에너지경제연구원, 2007). 이는 사회 전체를 부문으로 분해한 후 각 요소들의 특징과 연계된 변수를 선별하고 이들 변수 사이의 관계를 수학적 함수로 재현하며, 이 변수들을 측정된 경험적인 값을 함수식에 투입하여 사회 전체의 특성을 파악한다는 전형적인 과학주의 방법론에 입각해 있는 것이다. 이런 상향식 모형이 얼마나 적정한가 여부의 판단은 과거의 경험적 자료를 얼마나 잘 설명하는가에 달려 있으며, 이를 통해서 모형이 제시하는 미래 예측치의 타당성도 받아들여지게 된다. 즉 과거를 잘 설명하는 모형은 미래를 잘 예측할 것이라는 ‘포캐스팅’ 접근으로 자연스럽게 이어진다. 게다가 미래의 예측치를 추정하는데 필요하지만 존재하지 않는 개별 변수의 미래 시점의 입력 값은 대개 통계학적 회귀분석 방법론을 통해서 추정된다는 점에서, 전형적인 포캐스팅 방법론의 모습을 보여주고 있다.

그러나 대안적 시나리오들은 에너지 수요를 정확히 예측하는 것에는 별 관심을 두고 있지 않

다. 미래의 에너지 수요를 예측하는데 실패한 원인을 찾아서 개선하려는 다양한 노력도 존재하지만, 미래에 대한 많은 정보가 불확실할 뿐만 아니라 그 자체가 불확정적인 상황에서 과연 정확한 예측이 가능한지에 대한 근본적인 회의가 존재한다. 보다 많은 변수를 고려하고 보다 정확한 측정을 한다고 하더라도 건너 넘을 수 없는 한계가 있다는 점을 강조한다는 점에서 탈실증주의적인 접근을 보여준다. 나아가 미래의 에너지 수요는 고정되어 있는 것이라기보다는 현재의 정치, 경제, 기술, 사회적 선택에 따라서 유동적이라는 구성주의적 접근이 부각되고 있는데, 이를 정식화한 것이 백캐스팅 방법론(Lovins, 1977; Robinson 1982, 1990; Dreborg, 1996; 정연미, 한재각, 유정민, 2011)라고 할 수 있다. 백캐스팅 방법론은 ‘있음직한 미래’에 대한 관심보다는 상대적으로 ‘바람직한 미래’에 대해서 관심을 기울이며, 이것을 가능하기 위한 현재 정책의 변화와 선택에 초점을 맞추고 있다. 에너지대안포럼과 에너지기후정책연구소가 미래의 에너지 수요를 규범적으로 설정하고 이를 달성하기 위한 방안을 제시하는 것은 전형적인 백캐스팅 방법론에 따른 것이다.

정부 측의 에너지 모델러들은 백캐스팅 방법론에 대해 부정적이다. 2008년 제1차 국가에너지 기본계획 논의시 환경운동연합의 활동가-연구자는 정부 토론회에서 2015년 에너지 수요전망 포화 시나리오라는 규범적 시나리오를 제시한 바 있지만, 정부 측은 정당한 시나리오라고 인정하지 않았다(양이원영, 2011)<sup>12)</sup>. 반면 에너지경제연구원의 핵심 모델러는 제1차 계획에 포함된 포캐스팅 시나리오는 “미래에 발생한 수 있는 가능성이 가장 큰 것을 고른 것”이라며 확률론적인 객관성을 강조하고 있다(강운영, 2011; 기후변화행동연구소(2011)에서 인용). 반면 에너지대안포럼의 백캐스팅 에너지 시나리오<sup>13)</sup>에 대해서는 “정부는 그런 접근을 채택할 수 없”으며(문영식, 2011; 박년배(2012)에서 인용), “그럴 수는 있다”고 평가할 수 있지만, “가능성이 크거나 그렇게 해야 한다”라고 주장할 수는 없다. 경제적 타당성과 실현가능성이 낮다”고 논평했다(김수일, 2012)고 논평했다. 이는 에너지 수급의 안정성에 우선적인 가치를 부여하는 정부의 태도와 관련이 있는 것으로, 규범적으로 수요를 낮게 추정하였다가 에너지 공급 부족 사태에 직면하게 될 두려움을 반영하고 있다.<sup>14)</sup> 그러나 에너지대안포럼의 모델러는 “(백캐스팅 방법론으로 제시한 시나리오의) 실현가능성도 현재 여건의 변화를 전제로 하지 않고 평가하면 안된다”며 반론하였다(박년배, 2012). 이는 핵발전의 위험이나 기후변화 위기 등에 비춰 보았을 때 규범적인 접근이 중요하다는 점을 강조하는 것이었다.

## 2) 에너지 시나리오들의 가치 지향성

정부 측의 에너지 시나리오는 과학주의적 접근을 취하고 있는 결과, “가능성이 가장 큰” 미래를 객관적으로 제시하는 가치중립적인 태도를 취하고 있다고 묘사하고 있다. 반면에 대안적 에너지 시나리오는 규범적인 접근을 취한다는 점을 처음부터 명확히 하면서 가치개입적인 태도를 숨

12) 환경운동연합의 2015년 수요 포화론 시나리오에 대해서 에너지경제연구원의 모델러는 “그것은 전망이 아니다. 원하는 것을 찍었을 뿐이다”라고 평가했다(김수일, 2012).

13) 이 시나리오는 해당 모델러(박년배)의 박사학위 논문의 일부이며, 에너지대안 포럼의 에너지 시나리오의 토대가 되었다고 평가할 수 있다.

14) 에너지경제연구원에서 제1차국가에너지기본계획 수립연구를 총괄한 강운영 박사는 한 토론회에서 “수요관리 목표치를 할 수 있는 최대로 잡고 싶지만 만약 그 수치를 이루어지 못한다면?”라고 반문하여, 이런 두려움을 표현한 바 있다. 이에 대해서는 토론회 후기(기후변화행동연구소, 2011)를 참조

가지 않고 있다. 따라서 정부 시나리오와 대안적 시나리오는 가치중립적 태도와 가치개입적 태도의 대립 구도로 분석해볼 수 있을 것이다. 그러나 실제 분석을 보면, 정부 시나리오는 실제로는 특정한 가치를 선택하고 있지만 이를 객관적이고 가치중립적인 것으로 간주하고 있다는 점을 확인할 수 있다.

#### (1) 경제성장에 대한 관점 : 성장 불가피론과 불가론

정부의 에너지 수요 전망을 위한 모형은 기본적으로 각 부문별(산업, 수송, 가정, 상업, 기타 부문) 용도별(산업의 경우, 11개 업종과 3개 주요제품별) 활동 단위당 에너지원단위 추세를 반영하여 전망하는 구조를 가지고 있다. 예를 들어 2030년에 철강산업이 얼마나 철강을 생산할지 그리고 철강 1톤을 생산하는데 어느 정도의 에너지를 소비할 것인지를 추정하여 이를 곱함으로써 에너지 수요를 추정한다. 그리고 비슷 방식으로 모든 산업 분야와 그리고 부문에서 에너지 수요를 추정하여 합산을 하는 것이다. 그런데 미래의 각 부문별 용도별 활동 수준을 추정하기 위해서는 미래의 인구수, 경제성장률, 산업별 부가가치 비중, 유가 등의 기본가정과 전제를 선택할 필요가 있다(에너지경제연구원, 2007).

이러한 기본가정과 전제들의 선택은 상당한 임의성을 가지고 있다고 비판받기 쉬우며, 실제로 적절한 유가 전망치를 활용하였는지를 둘러싼 논쟁들이 벌어지기도 했다.<sup>15)</sup> 그러나 논쟁을 통해서 드러나지 않은 기본가정과 전제들에 관한 쟁점도 많다. 이런 쟁점들은 국내에서 미래의 인구수, 경제성장률, 산업별 비중 등에 대한 추정치를 생산하는 연구·조사기관들이 거의 독점적인 지위를 누리고 있지만, 이들 기관들의 전망치가 구조적인 편향을 가지고 있다는 상황과 관계된다. 예를 들어 경제성장률과 산업별 비중에 대한 전망치를 생산하는 한국개발연구원(KDI)와 한국산업연구원(KEI)의 제조업 중심의 경제성장이 계속될 것이라는 전망을 지속적으로 제시하고 있으며, 다른 가능성을 지닌 전망치는 제시하고 있지 않다. 이에 따라서 에너지경제연구원의 전망 모형에 투입되는 외부 값으로서 기본전제와 가정은 항상 성장주의적 편향을 가지게 되지만, 비교되고 토론될 만한 상대가 없기 때문에 객관적인 것으로 간주될 수밖에 없다. 즉, 경제는 지속적으로 성장하여 산업의 총부가치는 계속 확대될 것이며, 농업·어업의 비중은 계속 감소하며 3대 에너지소비업종(석유화학, 비금속광물, 1차금속)의 비중은 약간 감소되지만 20%를 꾸준히 유지할 것이라는 전제를 가지고 에너지 시나리오가 구성되는 것이다.

그러나 이러한 전제들은 “성장의 한계”(도넬라 H. 외, 2011)에 대한 인식이나 “경제성장이 안 되면 우리는 풍요롭지 못할 것인가”(더글러스 러미스, 2002)라는 질문 혹은 이대로 가면 “대한민국(이) 망한다”(박승욱, 2010)는 경고에 내재된 성장불가론 혹은 반(反)성장주의를 애초에 배제하고 있는 것이다. 이에 반해서 시민사회의 대안적 시나리오들은 이런 문제의식에 대해서 개방적이거나 적극 수용하고 있다. 에너지기후정책연구소의 시나리오 경우 제조업 중심의 경제성장주의에

15) 2007년 에너지경제연구원이 공청회를 통해서 밝힌 시나리오에서 2030년의 유가 전망치는 배럴당 59달러였으나, 2008년에 채택된 에너지 시나리오에서는 배럴당 118.7달러(실질가격 기준)으로 상향조정되었다. 이런 변화는 환경시민단체들이 당시 130달러까지 치솟던 고유가 상황 속에서 유가 전망치를 높여서 수요 전망치를 낮춰야 한다고 줄기차게 비판하였던 것에 정부의 에너지 모델러들이 대응한 것이었다(김수일, 2012)

편향된 정부의 시나리오와 반대되는 기본가정과 전제를 가지고 있으며, 반성장주의와 농업 비중의 확대에 대한 주장을 공공연히 드러내고 있다. 에너지다소비업종의 에너지소비 비중을 2010년의 30%에서 2050년에 15%를 축소하며 농업의 에너지소비 비중은 2010년의 1.2%에서 2050년 10%로 증가시킨다는 목표를 제시하고 있다. 에너지 기후정책연구소는 이러한 목표는 “(에너지다소비산업의) 에너지 효율을 높이면서 일부 달성할 수 있지만, 근본적으로는 그 산업의 생산 활동 자체를 축소하는 접근을 피할 수 없”다고까지 생각한다(한재각, 이진우, 이정필, 2012).

게다가 에너지기후정책연구소의 시나리오는 인구 추계에 대한 통계청의 전망에도 규범적으로 도전하고 있다. 인구의 지역적 분산과 에너지다소비 산업시설이 위치한 지역의 경제 활동의 변화까지도 구상하고 있다. 서울의 인구는 점차 줄어드는 반면 농촌 지역의 인구가 증가하며, 경제활동도 해당 지역에서 공급가능한 재생에너지 양의 범위 내에서 이루어져야 하며, 따라서 대규모 산업단지 지역의 활동은 축소되어야 한다고 가정하고 있는 것이다. 예를 들어서 서울의 인구수는 2009년에 전체 중에서 20.51%를 차지하지만, 에너지기후정책연구소의 시나리오에서는 비중이 9.04%까지 감소하는 것으로 가정되었다(이정필, 이진우, 한재각, 2012). 이러한 가정들은 반성장주의 혹은 성장불가론 이외에, 에너지 생산과 소비의 불일치에 따른 에너지부정의의 해결(진상현, 2011; 윤순진, 2004), 중앙집중화된 에너지 시스템으로부터 지역분산적인 에너지 시스템으로의 전환(이유진, 2007; 박진희, 2009; 이인희, 이유진, 한재각, 2011)의 필요성을 담고 있는 것이다. 이러한 전제를 담고 있는 에너지기후정책연구소의 급진적인 시나리오는 생태주의적, 탈산업주의적, 탈중앙집권적 가치가 내재된 것으로 평가할 수 있으나, 이에 대한 사회적 토론은 아직까지 활발히 이루어지고 있지 않은 상황이다.

## (2) 에너지 이용자에 대한 관점: 수동적 소비자 대 능동적 시민

정부는 에너지 수요에 대한 기준전망 이외에 에너지 수요 관리 등을 통해서 감축된 목표전망도 제시하고 있다. 최종 확정된 계획에 따르면 에너지원단위는 2030년까지 0.185toe/천불 수준으로 개선하여, 2030년에는 총에너지 수요량을 300.4백만TOE까지 낮추겠다는 것이다(국무총리실외, 2008). 그러나 이 목표전망도 여전히 매년 1.1%의 에너지 소비 증가률을 보이는 것으로, 이는 경제성장과 에너지 소비 증가가 탈동기화될 수 있다는 ‘디커플링(decoupling)’ 주장(윤순진, 2004; 양이원영, 2008; 유정민, 2011)과는 거리가 먼 것이었다. 특히 2008년 당시 환경운동연합의 활동가-연구자는 8월에 지식경제부가 주최한 공개토론회에서 2015-2020년까지 에너지 수요가 증가한 후 정점에 도달한 후에 감소하여 185.9백만TOE까지 도달해야 한다고 전망하였다(양이원영, 2008). 그러나 정부는 목표전망도 기준전망 대비 12.4%를 줄인 것이라는 점을 강조하였으며, 에너지경제연구원의 모델러들은 이 전망도 “과소 추정되었다”(김수일, 2012; 강운영, 2011, 기후변화행동연구소(2011)에서 인용)고 평가하면서 에너지 수요 감축의 가능성을 부정하고 있다.

이러한 목표전망 논쟁에서 핵심적인 사안 중에 하나는 수요관리 방안으로서 에너지 가격 조정(인상) 가능성에 대한 것이었다. 환경시민단체들은 원가이하로 공급되는 “심야전력, 산업용 경부하 요금으로 전력 과소비를 조장”하고 있다면서, 이들 요금 제도를 폐지하는 것을 포함하여 전기요금체계 개선을 요구하고 있었다(에너지시민회의(준), 2008a). 정부도 에너지 가격 인상의 필

요성은 인정하지만, 당장은 어려운 결정이며 장기 과제로 삼겠다는 입장이었다(국무총리실 외, 2008; 양이원영, 2008). 정부 측 에너지 모델러들은 에너지 가격의 인상은 국민 혹은 소비자들이 수용하기 힘든 선택이라고 주장하면서, 시민들을 가격 인상에 저항하는 소비자로 가정하고 있었다. 에너지 수요 전망이 쟁점된 2008년 8월의 토론회에서 한 연구자는 “국민들이 가격을 수용해야 하는데 가격을 올려서 어느 정도까지 (에너지 수요를) 줄일 수 있는가?”(미확인 토론자, 2008, 에너지시민회의(준)(2008b)에서 인용)냐고 반문하면서, 그 가능성에 회의적인 태도를 보였다. 이러한 입장은 최근까지도 크게 변하지 않고 있다. 2011년 에너지대안포럼이 개최한 토론회에서 에너지경제연구원의 핵심적 모델러는 “전력가격을 얼마나 올려야 하는가. 그것을 소비자가 수용할 의사가 있는가”(강윤영, 2011; 기후변화행동연구소(2011)에서 인용)라고 반문하고 있다.

하지만 대안적 시나리오의 모델러들은 일반 시민들이 무조건 싼 가격만만 선호하는 소비자가 아니라고 가정하고 있었다. “일반 시민들도 싼 것을 좋아하지만 제 값을 내리는데 반발하진 않을 것”라며, “전기요금을 원가를 반영하여 공급하겠다는데 일반 시민 누가 격렬히 반대하겠는가”라고 반문하였다. 오히려 싼 전기요금을 소비자의 탓이 아니라 “정치적으로 이용해온 정부와 이 구조를 고착시킨 산업계” 탓이라고 비판했다(이상훈, 2011). 대안적 모델러들은 시민들은 원가를 반영하는 에너지 가격 인상에 저항하지 않을 것이라고 가정하며, 오히려 저항은 정부와 기업에게 있다는 점을 부각시키고 있는 것이다. 이러한 문제의식 하에서 2012년 에너지대안포럼의 대안 시나리오는 전기요금을 단계적으로 인상하여 에너지 소비 증가율을 감소시킨다는 시나리오 A를 구체화하고 있다(에너지대안포럼, 2012). 나아가 에너지기후정책연구소의 시나리오는 소비자들을 핵위험을 벗어나기 위해서 에너지 가격 인상뿐만 아니라 사회의 구조적 변화 주장에도 적극적으로 호응·참여하는 능동적 시민으로 가정하고 있다(한재각, 2012; 한재각·이진우·이정필, 2012).

### (3) 모델러 자격에 대한 관점: 전문가주의 대 시민참여

정부는 제1차 기본계획의 수립 과정이 환경시민단체를 포함한 폭넓은 참여를 통해서 이루어졌다는 점을 강조하고 있다. 실제 정부는 2007년부터 2008년까지 다양한 경로와 기회를 통해서 시민단체들의 의견을 수렴하고 함께 토론하는 기회를 제공하였다. 그러나 당시에도 환경시민단체들은 정부의 공론화 과정이 형식적 절차에 불과했다고 비판하였으며, 이후에도 여러 논평자들은 국가에너지기본계획 수립 과정에서 ‘민주적 에너지 거버넌스’가 부족하다는 비판을 반복하고 있다(유정민, 2011; 이상훈, 2011). 이런 평가에 대해 정부측 모델러는 동의하지 않았다. “에너지효율 강화, 공급안전성, 환경고려, 기후변화대응 등 여러가지를 반영했다. TF팀 이후로 워크숍 등 여러 가지 의견 수렴 절차를 가졌다. 얼마나 더 해야 하나”고 반문하고 있다(강윤영, 2008, 에너지시민회의(준)(2008b)에서 인용).

이러한 상이한 평가는 국가에너지기본계획 수립에 적극적으로 참여해온 학계 인사들에게도 고민 지점이다. 한 학자는 정부, 전문가, 시민사회가 모두 기본계획의 목적으로 동의하지만 상이하게 해석되고 있는 ‘지속가능성’에 대한 ‘담론적 논의’의 필요성을 강조하고 있다. 이런 지적은 에너지시나리오를 포함한 국가에너지기본계획이 “공학적 이슈로 낮아진 경향”에 대한 우려로부터

비롯된 것이다(김창섭, 2011). 그러나 공학적 이슈로 파악하는 것에서 벗어나서 정치사회적인 차원의 담론적 논의의 가능성은 전문가주의에 의해서 제약되고 있는데, 정부측 모델러의 생각에는 시민사회단체 활동가들이 에너지 수요 전망과 같은 논의에 참여하려면 “좀더 전문가적 견해를 가져”(강운영, 2008)야 한다고 생각하기 때문이다.

또한 그러한 전문가적 제약을 뛰어 넘는 것도 쉬운 일은 아니다. 제 1차 기본계획의 공론화 과정에 참여한 경험을 가진 대안 시나리오의 모델러 중 한명은 “1차 국기본 논의 과정에 참여했을 때도 에너지 수요 전망은 이미 주어져 있었다”(이상훈, 2011; 기후변화행동연구소(2011)에서 인용)고 회고하였다. 그는 에너지 시나리오를 작성하는 과정에서 이용되는 정보가 공개되어 있지 않은 상태에서는 시나리오 결과에 대한 논평과 제한적인 수준에서 조정만 가능했다고 주장하였다. 특히 다른 모델러도 에너지 시나리오에 필요한 정부의 데이터 베이스에 접근하는 것이 대단히 제약되어 있다는 점을 강조했으며, 에너지대안포럼의 시나리오가 그나마 구체적인 모습을 가졌던 것은 과거 경력을 통해서 접근가능한 데이터베이스가 존재했기 때문이라고 설명했다(박년배, 2011).

따라서 정부와 에너지경제연구원은 시민참여를 공개적으로 거부하고 있지는 않지만 전문가의 기반 위에서 온정주의적인 차원에서만 시민참여를 수용하였으며, 실제 에너지 시나리오의 내용 결정에 있어서 시민참여를 허용하는 것은 회피하였다. 이미 결정된 시나리오 결과에 대한 사후적인 논평을 기회가 제공되었거나 시나리오에 대한 분석과 대안 구성에 필요한 데이터베이스의 접근도 어려운 사항에서 시민참여는 형식적인 수준에 머무를 수밖에 없었다. 반면 대안적 시나리오의 모델러들은 오랫동안 환경운동 등에 참여하면서 얻어진 폭넓은 시민참여에 대한 명확한 지향성을 가지고 있었다. 에너지대안포럼은 개방적인 토론회와 세미나를 여러 차례 개최하였으며, 최종적으로 대안 시나리오를 승인한 에너지대안포럼 운영위원회에도 관련 소위 ‘비전문가’로 간주될 만한 종교계 인사를 포함한 폭넓은 배경의 인사들이 참여했다. 에너지기후정책연구소는 준비된 에너지시나리오가 폭넓은 시민 토론을 위한 지침서라는 것을 밝히면서, 에너지 시나리오에 대해서 시민들이 쉽게 읽고 토론할 수 있도록 팜플렛을 발행하여 배포하기도 했다(한재각, 2012).

### 3) 에너지 모델러의 제도적 기반 : 어떤 전문직업적, 학문적 배경을 가지고 있는가

에너지경제연구원과 그들이 생산해낸 에너지 시나리오가 별다른 도전없이 정부 정책에서 지배적인 지위를 누렸던 이유에는 전문직업적, 학문적 배경이 중요하였다. 우선 에너지경제연구원에 소속된 연구자들은 거의 대부분이 신고전파적 접근의 주류 (에너지)경제학을 전공하였으며<sup>16)</sup>, 에너지경제연구원 자체가 한국자원경제학회와 학회지 『에너지경제연구』를 공동으로 발간할 정도로 긴밀히 연계되어 있다. 이는 에너지경제연구원의 지배적인 사고방식이 주류 경제학적 편향 속에 있다는 것을 의미한다. 에너지 시나리오의 모델러들도 역시 주류경제학적 사고방식과 방법론 하

16) 오랫동안 근무한 연구자는 “최근 경영학을 전공한 연구자들이 일부 일하기 시작했지만, 거의 대부분이 경제학을 전공한 사람들이다. 정치학이나 사회학과 같은 사회과학 분야를 전공한 연구자는 거의 없다”고 밝히고 있다(송광의, 2012)

에서 에너지 수요 및 공급에 대한 전망 연구를 하고 있으며, 에너지정책의 지배적인 접근 방식인 주류 경제학적 접근과 잘 조화되고 있다.

게다가 모든 에너지를 포괄하는 에너지 수요 전망의 모형을 개발·운영하고 있는 것은 에너지경제연구원 밖에 없다(송광의, 2011; 김수일, 2011). 개별적인 에너지원에 대한 수급 전망 모형을 운영하는 기관들은 존재하지만 모든 에너지를 포괄하는 모형을 운영하는 것은 소관 범위를 넘어서 있으며, 대학 등의 개별 연구자들이 그러한 모형을 관리·운영하기에는 요구되는 인적 재정적 자원이 크게 요구되며 또한 필요한 정부의 데이터베이스에 대한 접근이 제한되어 있기 때문이다. 이처럼 에너지연구원의 에너지 수요 전망과 같은 시나리오는 독점적인 위치를 차지하고 있으며, 경쟁할 수 있는 독립적인 에너지 모델러 집단이 거의 존재하지 않기 때문에 외부적 평가는 대단히 제약되어 있다. 에너지 모형의 광대함과 복잡성을 고려하였을 때 실제 그 모델링 작업에 참여한(혹은 경험이 있는) 연구자 이외에는 전제, 방법론, 결과의 전문분야에 대한 구체적인 토론과 논쟁이 거의 불가능하지만, 그러한 소수의 연구자 집단은 모두 에너지경제연구원 내부 혹은 긴밀히 연계되어 있는 연구원 출신의 대학 교수들로 구성되어 있어 내부자의 위치에서 벗어나기 힘들다.

한편 에너지대안포럼의 시나리오의 핵심적인 모델러들은 경제학이 아닌 환경학과 정책학 전공자들이었으며, 대학 연구소에 기반을 두고 있었다. 한편 핵심 모델러 중에 한명이 가지고 있었던 과거 에너지관리공단과 같은 정부 기관의 근무이나 환경단체의 임원 등의 활동에서 비롯되는 다양한 경험으로부터 개방적인 사고방식, 전문적 지식과 이용가능한 데이터베이스 등을 얻을 수 있었다는 점이 중요하다. 한편 자문을 제공하는 이들 중에는 경제학 전공자들도 있었으며, 이들에 의해서 제시한 에너지 가격 인상을 통한 에너지 수요 관리와 같은 경제학적 발상을 담은 에너지 시나리오(A)도 만들어졌다. 그러나 여기에 참여한 경제학자들은 에너지경제연구원을 중심으로 학문공동체(예컨대 한국자원경제학회)와는 별 연계를 가지고 있지 않았으며, 2030년까지 일인당 에너지 소비량을 OECD 목표기준에 맞추자는 규범적 시나리오와 병행하는 것도 수용할 수 있었다. 모델러와 자문진들은 이전부터 함께 참여해온 환경시민운동을 통해서 연계되어 있었다.

특별한 제도적 기반 없이 시민사회조직으로 운영되던 에너지기후정책연구소의 연구자들은 학문적 훈련, 직업적 경력 등에서 보다 다양성을 보였다. 이들 연구자들은 사회학, 정치학, 그리고 기후정책학 등의 전공분야의 대학원에서 학문적 훈련을 진행하고 있었으나, 에너지 모델링에 대한 공식적이고 전문적인 훈련을 받은 적이 없었다. 이에 대한 학습과 연구는 에너지대안포럼의 모델러 및 다른 전문가의 자문과 토론을 참고하면서 상대적으로 고립적으로 진행되었다. 이런 고립성이 보다 급진적인 시나리오를 만들 수 있는 문화적 공간을 창출해주었다. 또한 이들은 진보 정당과 환경단체에서 다년간의 활동 경험을 가지고 있었다. 이런 학문적 배경과 경험을 가진 연구자들이 산업 구조의 개편, 인구의 분산 등과 같은 급진적인 접근을 대안적 시나리오 내에 포함시키고 있었다.<sup>17)</sup>

17) 한편 사회운동을 지원하는 전문가 조직에 관한 프리켈(Frickel, 2004; 김종영, 2010)의 구분을 따라 보면, 에너지기후정책연구소는 공공기관이나 대학으로부터 벗어나 있는 공공이해 과학단체(public interest science organization; PISO)의 성격을 명확히 가지고 있다. 이런 성격의 기관은 대안적 접근을 촉발·강화시키는 '문화 공간'으로서 역할을 한다는 점에서 의미를 가진다. 한편 에너지대안포럼의 모델러들은 대학에 자리하고 있으며 보다 전문가 지향적이라는 점에서 경계조직(boundary

#### 4) 에너지 시나리오의 사회적 배경 : 어떤 사건에 영향받고 있는가

정부의 시나리오를 포함한 국가에너지기본계획의 초안이 마련된 것은 ‘참여정부’를 표방한 노무현 정권 시기였지만, 계획이 확정이 된 것은 이명박 정권에 들어선 이후였다. 거시적 정치권력이 보다 보수적으로 변함에 따라서, 에너지 정책에서도 전문가주의적이고 기술관료주의적인 입장이 참여주의적 입장을 압도하게 되었다(이영희, 2012; 장영배.한재각, 211).<sup>18)</sup> 정부의 에너지 시나리오도 전반적으로 이러한 상황 속에 놓여 있었다고 할 수 있겠지만, 에너지 수요 전망을 둘러싼 갈등 자체가 사회적으로 크게 쟁점화되지는 못했다. 일부 환경단체가 문제제기를 했고 나름의 대안을 제시하였지만 크게 주목받지 못했으며, 정부나 에너지경제연구원 측에서도 쉽게 무시할 수 있는 일시적 주장으로 간주되었다. 원칙이 아니라 구체적인 숫자를 다루는 에너지 수요 전망에 관한 논쟁에서 시민사회의 도전은 견고한 것으로 여겨지지 않았기 때문이다. 따라서 1차 기본계획 상의 에너지 시나리오는 ‘해왔던 그대로(Business As Usual)’의 방식으로 유지될 수 있었다. 이런 점에서 에너지 시나리오의 전문성의 정치는 거시적 정치권력의 변화와 무관하게 일관되게 작동된 것이라고 할 수 있다.

반면 시민사회의 대안적 시나리오는 2011년 일본 후쿠시마 핵사고 이후에 추동되었으며, 총선과 대선이 예정되어 있는 2012년 초에 발표되었다. 에너지대안포럼과 에너지기후정책연구소의 시나리오는 명백히 후쿠시마 핵사고에 대한 시민사회의 반응이 집약된 것으로 평가할 수 있다. 즉 후쿠시마 핵사고를 목격하면서 대중들의 불안감과 성찰적 의견이 분출되고 있는 상황에서, 시민사회가 오래전부터 주장해왔던 핵발전 폐쇄, 에너지 수요 절감, 재생에너지 확대와 같은 요구를 반영하여 정부 정책에 체계적으로 도전하기 위해서 에너지 시나리오를 만들었다. 또한 총선과 대선이라는 정치 일정도 대안적 시나리오의 중요한 맥락이 되었다. 통상 선거 시기에는 각 후보자들과 정당에 의해서 정책.정치적 ‘기회의 창’이 개방.확장된다는 점을 주목한 것이다. 이는 거시적인 권력의 정치와 미시적인 전문성의 정치를 연동시키려는 시도라고 평가할 수 있다. 실제로 시민사회의 대안적 시나리오 일부는 총선에서 정당 정책화되고 있으며(녹색당-에너지기후정책연구소), 개방된 공간에서 들어선 대안적 시나리오에 대한 정부.정부출연연구기관의 관심도 증대하고 있다.

---

organization)과 과학자단체(scientific association)의 성격이 혼재되어 있다.

18) 이영희(2012)는 핵폐기물 관리 정책과 관련된 변화를 지적하였으며, 장영배.한재각(2011)은 국가에너지기본계획 수립 과정에서의 시민참여 폭과 깊이를 둘러싼 변화에 대해서 관찰하였다(203-204쪽).

이상을 논의를 아래의 표와 같이 정리할 수 있다.

구분	정부의 에너지 시나리오	시민사회의 대안 시나리오
인식론적 기반과 모델링 기법	.과학주의적 접근 .포캐스팅 방법론	.구성주의적 접근 .백캐스팅 방법론
표명하는 가치 지향성	.가치중립 (성장주의, 수동적 소비자) .전문가주의	.가치개입 (탈성장주의, 능동적 시민) .시민참여
제도적(직업적, 학문적) 기반	.정부출연연구소의 독점적 지위 .신고전파경제학	.대학 및 시민사회 .다양한 학문적 배경
사회적 배경	.통상적인 행위(BAU)	.후쿠시마 핵사고 및 총대선

<참고문헌 생략>

## 시민들이 방사능 오염을 감시한다.

최경숙 (차일드세이브)<sup>19)</sup>

차일드세이브는 아이들을 방사능으로부터 지키기 위해 모인 부모와 시민들의 커뮤니티입니다. 차일드 세이브는 한 요리 싸이트에서 후쿠시마원전 사고를 걱정하며 이런 저런 이야기를 나누던 중 생긴 작은 의문으로부터 시작했습니다.

후쿠시마 원전에선 엄청난 양의 방사능 물질을 뿜어내는데 과연 우리나라로는 날아오지 않는가? 최악의 해양오염이 일어났는데 그 바다에서 가져온 먹거리들은 안전한가? 빗물이며 공기중에서 검출된 방사능 물질은 미량이라 안전하다는데 과연 그 기준을 우리 아이들에게도 그대로 적용해도 되는가라는 합리적인 의문들이었습니다.

국민들의 불안과 걱정을 해소하고 국민의 건강을 지키기 위해 노력해야 할 정부에선 안전하다는 말만 되풀이 했고, 그 어떤 언론에서도 제대로 된 정보를 얻을 수 없었습니다.

평범했던 부모들은 공부를 시작했습니다.

가장 먼저 체르노빌 사고에 대해 책을 읽고 정보를 모으며 방사능이 얼마나 무서운가 알게 되었습니다. 방사능에 직접 노출이 되는 것도 위험하지만 음식을 통해서, 공기를 통해서 입게 되는 저선량 내부피폭의 무서움을 알게 된 것입니다. 특히 아이들이 방사능에 무엇보다 취약한 것을 알게 되었고, 그 피해가 어떻게 나타날지 짐작조차 할 수 없다는 사실에 경악했습니다. 그래서 적극적인 실천이 필요한 시점이다 판단했고 그 결실이 차일드 세이브입니다. 현재 차일드 세이브는 네이버카페에서 8천600여명의 회원들과 활동하고 있습니다.

일본 원전 사고는 현재도 진행 중이고 언제 수습 될지도 모르는 상황입니다. 하지만 지금의 우리 현실을 보시면 정부는 물론이고 어떤 언론에서도, 어떤 전문가도 지금의 일본 상황에 대해서 정확히 진단하고 정보를 제공하는 분이 없습니다.

이런 상황에서 우리는 우리가 할 수 있는 일들을 시작했습니다.

체르노빌 사고이후 유럽으로 퍼진 방사능 확산 경로를 파악하고, 그 주변국들의 피해상황을 공부했습니다. 또한 체르노빌 사고 1년후 여러 나라의 식품오염 실태 자료를 수집 했습니다. 각종 채소류의 오염과 숲의 오염에 따른 야생동물과 각종 산나물의 오염 등등 우리가 미처 생각지도 못한 것들이 대부분 이었습니다. 생태계의 먹이사슬에 따른 오염 농축의 심각성도 알게 되었습니다.

19) 방사능으로부터 아이들을 지키는 모임

<http://cafe.naver.com/save119>

다. 또한 특히 방사능의 축적이 더 쉬운 식품이 있다는 사실도 알게 되었습니다. 버섯이나 우유 계란 같은 것들입니다.

세습이 뭔지 베크렐이 뭔지도 모르던 평범한 시민들이 음식과 공기를 통한 내부 피폭과 저선량 피폭에 대해서 염려하고 방사성 물질의 종류와 그 피해, 반감기 등을 공부하며 대책을 간구합니다. 음식의 제염에 대한 자료를 수집하고, 정보를 나누었습니다.

하지만 우리가 알고 있는 정보는 우리의 것들이 아니었고, 우리의 상황은 더 심각했습니다. 우리는 인류 최악의 해양오염도 같이 겪고 있으니까요.

우리는 우리의 상황에 맞는 정보를 어디서도 얻을 수 없었습니다. 유럽 기상청의 시뮬레이션에서는 방사성 물질이 뒤덮는다고 하는데 우리의 기상청은 편서풍 타령만 했습니다. 정부는 안전하다고만 했습니다. 믿을 곳이 없던 우리는 행동을 시작했습니다. 방사능 측정기를 구입하여 주변의 오염 실태를 조사하여 그 수치를 공유했습니다.

그러던 중 우연히 발견한 것이 방사능 벽지입니다. 한 주부가 측정기를 구입하여 이것저것 측정을 하던 중 벽에서 유달리 수치가 높게 나오는 것에 의문을 품고 카페에 제보했고, 우리는 외국의 연구소에 정밀검사를 의뢰하게 되었습니다. 검사결과는 정말 놀라운 것이 이었습니다. 벽지의 방사능은 토륨과 우라늄 붕괴체인에 의해 오염된 것으로 보이고 이런 벽지를 사용하지 않아야 하며, 그것을 정부당국에 경고하라고 했습니다. 또한 이 연구소는 이런 벽지의 판매는 유럽에 선 핵 활동으로 간주한다고 하여제지한다고 말했습니다.

우리는 kins에 이 사실을 알렸습니다.

그리고 모금을 통해 흙과 배추, 생선 등을 외국연구소에 보내서 검사를 요청하고 충격적인 결과를 얻습니다. 하지만 이런 사실들을 언론에 공표하거나 할 수 없었습니다. 왜냐하면 기준치 이하의 미량이기 때문입니다. 정말 이런 정부의 태도에 우리가 얼마나 분노하며 절망하는 지는 말로 다 할 수 없을 정도입니다.

차일드세이브는 이에 그치지 않고 다시 행동합니다. 일본산 수산물과 공산품들이 제대로 된 검사도 없이 - 전수검사를 하는 것이 아니라 샘플 검사를 합니다. 무슨 복불복도 아니고 이렇듯 무분별하게 수입되는 이 현실을 그냥 두고 볼 수 만은 없었습니다.

일본산 수산물에서는 미량의 세습이 계속 검출되고 있고 올해 들어서는 검출건수가 3배이상 늘어나고 있는데도 계속 수입이 되고 있습니다. 게다가 스트론튬이나 다른 핵종에 대한 검사는 전혀 이루어지고 있지 않습니다. 식약청에 있는 검사기는 고순도게르마늄검출기 총 8대 뿐입니다. 물론 검사기기를 추가구매 중이라고는 합니다.

이런 안전하지 못한 수산물들이 우리 아이들의 급식에 올라옵니다. 미량이라 안전하다는 정부의 말만 믿고 우리 아이들의 건강한 미래를 위협할 수는 없어서 급식제안서를 작성합니다. 그리고 회원분들과 함께 자기 지역의 교육청과 각 학교 영양사선생님, 유치원에 배포하는 활동을 하고 있습니다. 자칫하면 방사능포비아라고 비난을 받을 수도 있는 현실에서도 내 아이를 지키고 자 애쓰는 회원들을 볼 때면 아무런 대책도 책임도 없는 정부에 대한 분노가 치밀어 오릅니다.

또한 돈 벌이에 급급해 일본산 공산품과 식품첨가물들을 무분별하게 수입하고 있는 기업에도 압박을 가하는 운동을 하고 있습니다.

식품에서 학용품, 의류에 이르기까지 거의 모든 상품을 구매할 때 각 기업에 전화를 해서 일본산 재료들이 들어가지는 않는지 문의하고, 일본산 재료가 들어가는 물건에 대해서는 구매를 하지 않겠다 이야기 하고, 앞으로 수입하지 말 것도 요구하고 있습니다. 특히 일본산 식품 첨가물은 아이들의 과자, 사탕, 음료 등등 모든 가공식품에 들어가지 않는 곳이 없습니다.

또한 식약청, 환경부, 지식경제부등의 정부 기관에도 일본산 수입을 전면 금지 할 것을 요구하고는 민원을 계속 넣고 있습니다.

만약 차일드 세이프 회원만을 위한다면 이런 일들을 하지 않았을 것입니다. 우리끼리 정보를 나누고, 우리 아이들만 지키면 되니까요. 하지만 우리는 모든 아이들을 생각합니다. 정보의 사각지대에 놓여 있어서 방사능의 위험을 모르기 때문에, 경제적 여유가 없어서 대안을 찾을 수 없어 방사능의 위험에 방치되는 아이들 생각합니다.

그러기 위해서는 일본산 수산물과 각종 공산품의 전면 수입 금지를 원하고 있습니다.

우리의 나아갈 방향과 요구 사항은 간단합니다.

우리는 상식이 있는 정부를 원합니다. 국민의 건강과 안전을 최우선으로 하는 정부를 원합니다. 또한 아무 윤리적, 물리적 기준도 없이 일본산 제품들을 수입하는 기업이 더 이상 없기를 원합니다.

미량이라 안전하다는 말은 더 이상 하지 말고 일본산 수산물과 각종 식품첨가물, 공산품의 전면 수입금지를 촉구합니다. 또한 일본의 원전사고의 현실과 우리에게 미칠 영향에 대한 정확한 조사와 정보를 원합니다.

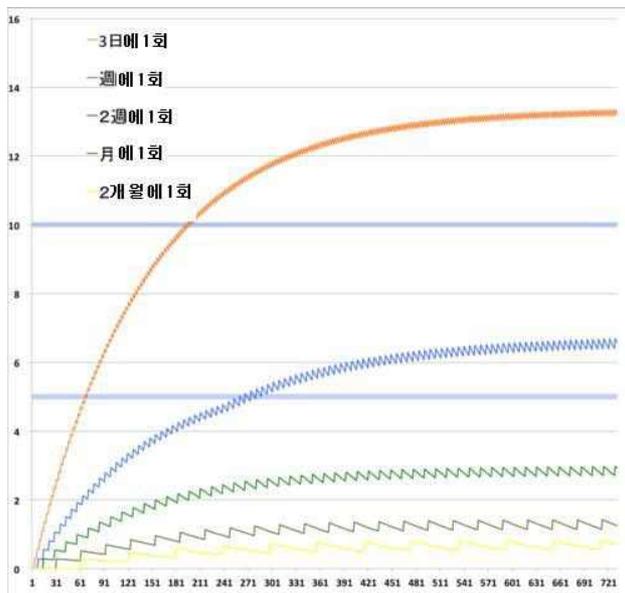
그리고 우리 아이들의 미래를 위해 탈핵을 원합니다.

이 모든 것이 이뤄 질 때까지 저희 차일드세이프는 노력 할 것입니다.

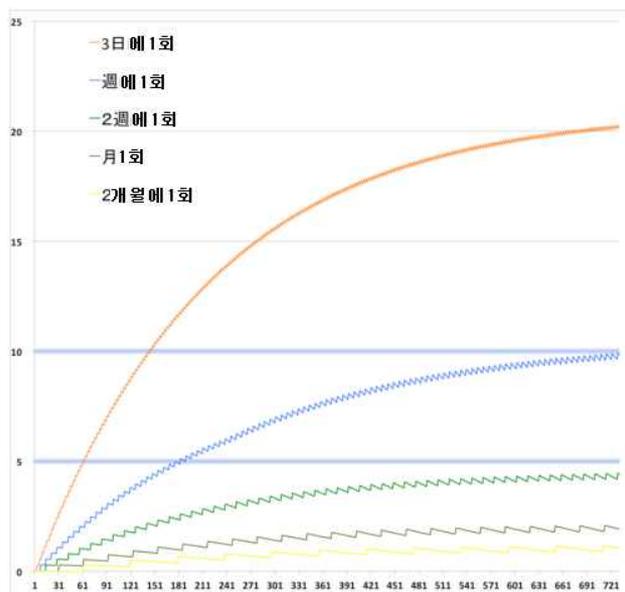
## 가끔 오염 식품을 먹어도 괜찮은가?<sup>20)</sup>

출처: 방사선위생연구 <http://yocaki.tumblr.com/post/9651443739>

가끔 오염 식품을 먹어도 괜찮은가? 가끔은 오염식품을 먹어도 괜찮을 것이라고 생각하는 사람도 계실 것으로 생각합니다. 나도 그 중 한사람이었습니다 실제로 괜찮은가를 2년간 시뮬레이션해 보았습니다. 체중 70kg, 세슘 100Bq/kg 식품 200g을 가끔 먹으면, 그에 따른 축적그래프는 아래와 같습니다.



생물학적 반감기를 70일로 할 경우



20) 차일드 세이브 카페 회원 정리 자료

생물학적 반감기 110일로 할 경우

보다 더 방어적인차원에서 110일 그래프 생각해 보겠습니다.

오염지역에 가끔 볼 수 있는 정도의 오염 식품에서도 반다 제프 스키박사연구에 근거하여,

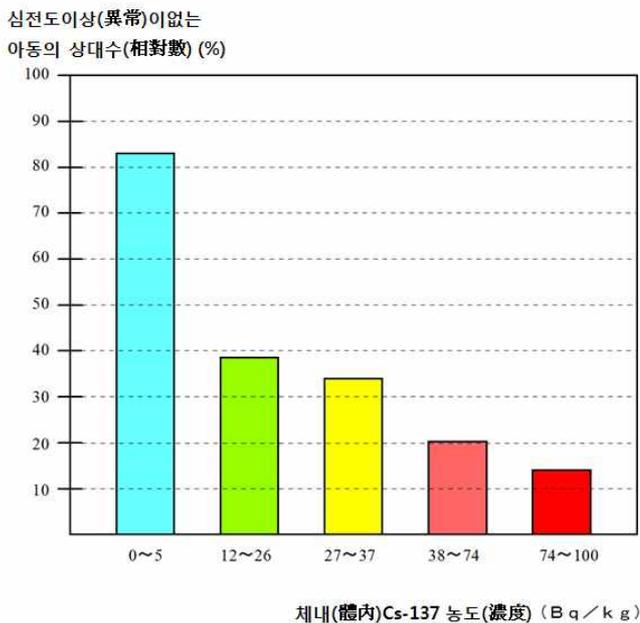
- 3일에 1회 먹으면, 5개월 미만으로 그 절반에게 심전도 변화가 일어날 수 있다.  
10Bq/kg에 도달한 후, 20Bq/kg까지 상승하는 것을 알 수 있습니다.
- 1 주일에 한 번 먹으면, 반년에 심전도 변화가 일어날 수 있다  
5Bq/kg에 도달 한 후, 2 년간 10Bq/kg 근처까지 상승합니다.
- 2 주일에 한 번이라면 1년 3개월 정도로 정점에 도달 4Bq/kg 정도가 지속적으로 유지됩니다.
- 1 개월에 한 번이면 2Bq/kg 근처에서 지속적으로 유지됩니다.

세슘은 이유 불문하고 배출이 느린 것이 특징이라고 생각합니다. 또한 위와 같이 소량을 극히 적은 횟수로 섭취하는 것도 축적되는 것을 알 수가 있습니다. 한번 섭취하면 90% 배출까지 1 년의 시간이 필요하고 (생물학적 반감기 110일), 그 사이 기관(器官)에 손상이 있을 것으로 사료됩니다. 기본적인 자세로서 가능한 한 섭취하지 않는 것이 가장 중요하다고 생각 됩니다 (그래서 안 먹는 쪽으로 생각을 바꿨습니다.)

상기그래프 보충자료들 세로축 : 체내 세슘농도 Bq / kg ,가로 : 일(日) 생물학적 반감기 70 일, 110 일, 남성 체중 평균 70kg, 일본인의 식품 섭취량 평균 1600g

### 미량의 세슘<sup>137</sup> 체내 흡입에 따라서 우리아이들에게 미치는 영향은?

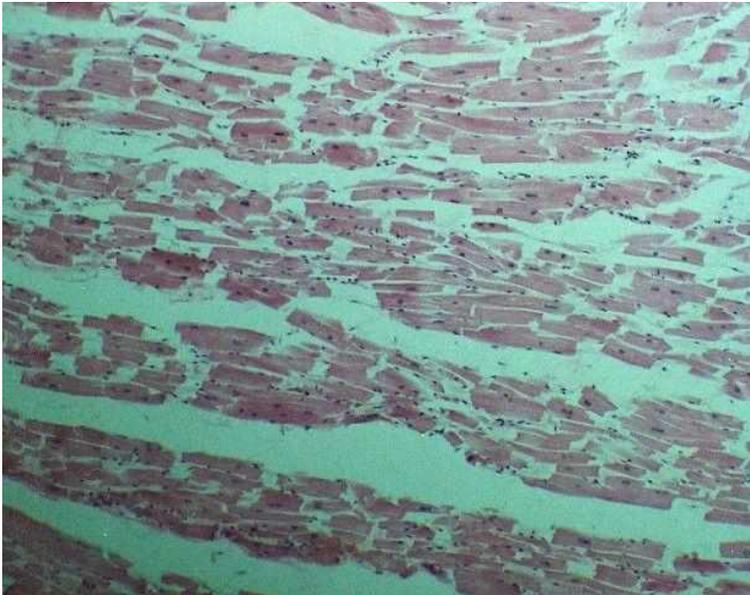
심전도이상(異常)없는 아동의수와 체내 Cs-137농도의 상관관계(相關關係)



위 그래프는 반다 제프스키 박사가 강연에서 사용하는 그래프로써 세슘137의 체내농도와 심전도 이상의 상관관계를 나타내고 있다.

세슘137의 체내농도(Bq / kg) 0 ~ 5Bq/kg범위에서 심전도에 이상이 없는 아이들의 비율은 83% 안팎인 반면,12~26Bq/kg의범위에서 심전도에 이상이 없는 아이들의 비율은 39%전후로 반감하고 있다. 바꾸어 말하면 0~5Bq에서도 약20%의 아이가 12~26Bq에서는 61%의 아이들이 심전도 이상이 올 수 있다는 이야기입니다.

세슘의 체내농도가 10Bq/kg 정도에서 아이의 몸에 영향을 주는 것으로 이 그림에서 추정된다. 또한, 심전도 이상은 심장 박동의 이상을 나타내는 것으로부터, 돌연사 증가와 관련이 있을 수 있다(50Bq이상시).



突然死歿 43세의 心臟의 病理組織

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A6%E3%83%BC%E3%83%AA%E3%83%BB%E3%83%90%E3%83%B3%E3%83%80%E3%82%B8%E3%82%A7%E3%83%95%E3%82%B9%E3%82%AD%E3%83%BC>

## 식약청 정보공개 청구 결과<sup>21)</sup>

### 1. 검사장비

1-1. 2012년 3월 현재 식약청에서 검사에 사용하고 있는 장비는 어떤 종류이고 몇 대 입니까? 추가 구매 예정이 있으면 구체적으로 알려주시기 바랍니다.

☞ 현재 방사능 검사에 사용하고 있는 장비는 고순도 게르마늄 검출기 총 8대를 운영 중에 있으며, 추가적으로 알파핵종분석기(플루토늄 검사) 1대, 베타 계수기(스트론튬 검사) 1대, 감마 핵종분석기(요오드, 세슘) 3대를 구매 중에 있습니다.

1-2. 현재 알파핵종 분석기를 보유하고 계신가요? 감마핵종 이외의 핵종은 코텍스 기준치를 따르고 있다고 알고 있습니다. 그럼 감마핵종 분석기로 세슘이나 요오드가 검출되면 그것이 기준치 이하이더라도 알파핵종분석기로 플루토늄을 검사하는 것인가요? 기준치 이상인 경우만 검사하는 건가요?

☞ 알파핵종 분석기는 현재 구매 중에 있습니다. 알파, 베타 핵종 검사(약 40일소요)는 미량이고 장기간이 소요되어 수입단계 검사에 적용하기 어렵기 때문에 세계적으로 통관 검사에 사용하는 국가는 없습니다. 현재 식품의약품안전청은 식품으로 사용, 제조·가공·판매될 수 있는 일본산 농산물, 가공식품, 식품첨가물에 대하여 원전사고 이후 감마핵종(요오드, 세슘)이 기준치 이하로 검출될 경우에도 베타핵종(스트론튬)이나 알파핵종(플루토늄) 등 기타 핵종에 오염되지 않았다는 입증자료를 추가로 요구하고 있으며, 일본에서도 이에 대한 검사를 할 수 없어 증명서를 제출하지 못하기 때문에 현실적으로 방사성 세슘이나 요오드가 검출된 일본 식품은 반송되어 국내로 수입되고 있지 아니합니다.

1-3. 현재 베타계수기는 없는 것으로 아는데 그러면 베타핵종인 스트론튬은 현재 전혀 검사하지 못하는 것인가요?

☞ 베타계수기(스트론튬 검사) 역시 구매 중에 있으며, 다만 식품위생법 제24조(식품위생검사기관의 지정 등)에 의하여 알파핵종과 베타핵종을 검사할 수 있는 한국원자력연구원, 한국원자력안전기술원 등 식품위생검사기관을 지정('11.3.31)하여 운영하고 있어 필요시 검사가 가능합니다.

1-4. 기본적으로 감마핵종 분석기를 사용하여 세슘, 요오드와 같은 감마핵종을 검사하는 것으로 알고 있습니다. 휴대형 핵종분석기는 어떤 제품의 검사에 적용하고 계신가요?

---

21) 카페 회원 작성

☞ 고감도(고성능) 휴대형 검사장비는 일본원전 방사능 사고 초기 일시적으로 다량의 일본산 수입식품을 일시에 전부 정밀 검사하기 어려워 오염여부 판단을 위한 스크리닝 용도로 사용하였으며, 조금이라도 검출 반응이 있으면 정밀검사를 하도록 하였으나, 지금은 모든 일본산 수입식품에 대한 검사는 고감도게르마늄 검출기로 정밀검사를 하고 있습니다.

1-5. 휴대용 핵종 분석기가 검출할 수 있는 핵종은 무엇 무엇이며 장비의 검출 한계는 얼마인가요(최저 몇 베크렐)?

☞ 휴대용 검사장비는 기종 및 제조회사에 따라 상이하며, 방사능 검사 특성상 측정거리, 차폐 정도, 시간 등에 따라 활성도가 다르나 식약청에서 보유한고감도(고성능) 휴대용 검사장비는 감마선 핵종을 검사할 수 있으며,계측상 측정시간을 조정하면 1 Bq/kg까지도 측정이 가능합니다.

1-6. 현재까지는 기준치를 초과하는 식품이 검출되지 않은 것으로 알고 있습니다. 만약 기준치 초과 식품이 검출 되면 해당 식품 및 해당 시료가 선정된 식품군의 처리는 어떻게 되나요? 또 해당 식품류에 대한 수입제한이나 금지와 같은 조치가 취해지나요?

☞ 현재까지 일본산 2만3천여 건에 대해 방사능 감마핵종(요오드, 세슘)검사를 실시하였으나, 기준치를 초과하는 경우는 전혀 없었으며, 수입단계에서 방사성 물질이 조금이라도 검출되는 경우에는 기타 핵종(스트론튬, 플루토늄 등)에 대한 비오염증명을 요구하고 있어, 미량이라도 방사성 물질이 검출된 제품은 반송되어 국내에 유통되지 않도록 조치하고 있으므로 실질적으로 수입금지에 준하는 효과를 가지고 있습니다. 또한, 일본정부가 방사능 오염으로 출하 정지시킨 시금치, 엽채류 등 후쿠시마 인근 7개현의 16개 품목은 현재 수입이 금지되어 있습니다

## 2. 국내 검사율 및 일본의 검사 과정

2-1. 검사대상 시료를 선정하여 일부를 검사하는 것으로 알고 있습니다. 검사가 수행되는 비율은 총량 대비 몇 퍼센트 인가요? 몇 톤 중 몇 킬로와 같이 중량비로 알려주시면 감사하겠습니다.

☞ 현재 일본에서 수입되는 식품 중 방사능 오염 우려가 있는 13개현 식품은 일본정부 검사증명서를 제출토록 의무화하고, 기타 34개현 제품은 산지 증명서를 제출토록 하고 있으며, 국내 수입단계에서 추가적으로 매 수입 분에 대하여 100% 정밀검사를 실시하여 통관하고 있습니다.

① 다만, 수입 신고된 중량 전체 모두에 대하여 전수검사를 실시할 수는 없습니다. 모든 중량을 다 검사할 경우 검사과정에서 손상되어 상품으로써의 가치를 상실하기 때문입니다. 대신 과학적인 기법을 통해 전체의 대표성을 확보할 수 있도록 검체 채취 방법을 이용하여 시

료의 대표성을 확보하여 검사하고 있습니다.

② 검사대상 검체의 채취는 「식품공전」상의 “검체의 채취 및 취급방법”에 따라 검사목적, 대상, 식품의 종류와 물량, 오염 가능성, 균질 여부 등 검체의 물리·화학·생물학적 상태를 고려하여 검사대상 전체를 대표할 수 있도록 선정하고 있으며 검사항목 등을 고려하여 검사대상 전체를 대표할 수 있는 검체량을 취하여 실시하고 있으며, 제품의 종류와 특성에 따라 검체량이 상이하므로 검사대상의 총량 대비 채취량의 비율을 일률적으로 산출하기는 어렵습니다

2-2. 국내에서 검사가 적용되지 않는 부분은 일본정부가 인정한 기관의 검사 증명서로 그 안전성 검증이 대체 되는 것으로 알고 있습니다. 안전을 위해서는 해당 문서의 신뢰성이 확보되어야 할 것인데요, 일본에서는 어떤 장비가 사용되고 어떤 핵종에 대한 검사가 이루어지나요?

☞ 일본정부 검사증명서를 첨부한 경우에도 일본산 식품에 대하여 매 수 입시마다 방사능 검사를 실시하고 있으며, 방사성 물질이 검출되지 않은 제품에 한하여 수입 통관을 허용하고 있습니다. 일본정부가 인정하는 검사기관은 일본 식품위생법 등에 의하여 공인 식품검사기관으로 지정된 검사기관에서 검사한 성적서만 참고용으로 인정하고 있으며, 검사항목은 요오드와 세슘이며, 검사장비는 우리와 유사한 고감도 게르마늄 검출기인 것으로 알고 있습니다

2-3. 일본에서도 전량에 대한 검사는 불가하며(인력, 시간, 장비 등의 문제로) 시료 채취를 통한 샘플 검사를 수행 할 것으로 생각됩니다. 혹시 그 검사 비율을 파악하고 계시면 알려주시기 바랍니다.

☞ 일본 후생노동성에서는 자국민의 안전을 위해 일본 내 유통식품에 대하여 아래와 같은 기준으로 수거·검사를 하고 있는 것으로 파악하고 있습니다.

구분		일반식품		수산물
중점 검사대상 지역 (오염상황을 고려)		주요 6개현 (후쿠시마, 미야기, 이바라키, 도치기, 군마, 지바)	기타 인접한 11개현 (아오모리, 이와테, 아키타, 야마가타, 사이타마, 도쿄, 가나가와, 니이가타, 야마나시, 나가노, 시즈오카)	5개현 (후쿠시마, 미야기, 이바라키, 이와테, 지바)
중점 검사 대상 기준	방사성세슘 100Bq/kg을 초과한 품목	주요산지 시음면 단위로 1주일에 3개 검체 이상 검사	주요산지 시음면 단위로 1주일에 1개 검체 이상 검사	방사성세슘 50Bq/kg을 초과한 어종에 대해서는 5개현 모두 중점검사 대상
	방사성세슘 50Bq/kg초과~100Bq/kg이하의 품목	주요산지 시음면 단위로 1주일에 1개 검체 이상 검사		
※ 신기준에서는 100Bq/kg을 초과하면 출하정지 대상임('12년 4월 1일 시행)				

### 3. 유아 기준치 관하여

3-1. 제가 알기로는 유아 식품, 우유 및 젓 가공품에 대하여 요오드 131 기준치를 강화 하여 적용 (150에서 100베크렐로) 하는 것으로 알고 있습니다. 이 정보가 맞습니까?

☞ 식품의약품안전청은 일본 원전사고 이후 어린이의 요오드 민감성 등을 감안하여 우유·유가공품에 대해서는 기준을 150 → 100 Bq/kg로 강화하고, 영유아 식품의 요오드 기준도 100 Bq/kg으로 신설한 바 있습니다.

3-2. 현재 강화된 기준치에 적용되는 식품 또는 원료의 항목들을 자세히 알려 주시겠습니까?

☞ 강화된 기준치 100 Bq/kg은 우유 및 유가공품\*과 영·유아용 식품(영아용 조제식, 성장기용 조제식, 영·유아용 곡류조제식, 기타 영유아식, 영·유아용 특수조제식품)에 적용됩니다. 다만, 현재는 동 기준치 이내라도 방사능에 조금이라도 오염된 일본산 수입식품은 수입되지 않도록 하고 있습니다.

\* 축산물의 가공기준 및 성분규격에 따른 유가공품 : 우유류, 저지방우유류, 유당분해우유, 가공우유, 산양유, 발효유류, 버터유류, 농축유류, 유크림류, 버터류, 자연치즈, 가공치즈, 분유류, 유청류, 유당, 유단백 가수분해식품, 조제유류, 아이스크림류, 아이스크림분말류, 아이스크림믹스류 등

3-3. 요오드 131은 원전 폭발 초기에 대량 발생하여 그 이후 시간이 지나면 급격히 사라지는 것이므로 지금은 요오드보다는 세슘이 일본 국토의 주 오염원으로 생각하고 있습니다. 세슘 또한 어린 아이들에게는 매우 위험한 물질인데 세슘 대신 요오드 131만 기준치를 강화하는 이유는 무엇인가요?

☞ 요오드는 어린이 갑상선에 미치는 영향을 고려하여 구분 설정하였으며, 방사성 세슘의 기준치(370 Bq/kg)은 영·유아가 70세까지 방사선에 노출 된다는 것을 감안한 '선량환산계수'를 적용한 것으로 평생 이 기준치로 노출되어도 안전에 문제가 없도록 설정한 기준입니다. 체격, 대사를 고려한 선량환산계수를 이용해 연령의 차이에 따른 방사능의 영향도 고려하고 있어 별도로 영유아 식품을 구분하지 않아도 문제가 없다고 판단하고 있습니다. 또한 일본산 수입식품 중 방사능이 검출되지 않은 식품만 수입될수 있도록 관리하고 있어 구분하지 않고 있으나, 향후 과학적 타당성과 필요성 등을 지속 검토할 계획입니다.

### 4. 유럽 국가 수입식품에 대한 방사능 검사 관련

4-1. 제가 자료를 찾아보니 일본은 체르노빌 사고 이후 지속적으로 유럽 수입 식품에 대한 방사능 검사를 해왔고, 때때로 심각하게 오염된 식품이 검출되어 왔습니다. 우리나라도 유럽식품에 대한 방사능 검사를 해왔고 현재하고 있습니까?

☞ 우리청은 체르노빌 원전 사고 이후 '89.8월부터 현재까지 지속적으로 체르노빌 원전 인근 유럽국가에서 수입되는 식품에 대하여 방사능 검사를 실시하고 있습니다.

4-2. 유럽 식품에 대한 검사를 하고 있다면(과거에 했다면) 그 결과는 어디에서 확인 할 수 있나요?

☞ 체르노빌 원전사고('86)는 일본 원전사고와 달리 사고 이후 26년이 경과하여 방사능 반감기 및 사고 후 장시간 경과에 따른 방사능 물질의 완화정도를 고려하여 별도의 검사결과는 게재하고 있지 않습니다. 다만 방사능에 대한 안전한 식품이 수입될 수 있도록 수입단계에서 지속적으로 검사를 실시하여 적합한 제품만 통관 허용을 하고 있음을 알려드립니다.

## 핵발전과 전문성의 정치

김명진 (한양대 강사, 시민과학센터 운영위원)

한국의 과학기술 논쟁을 특징짓는 요소 가운데 하나는 정부나 체제측 전문가에 맞서는 논리를 개발하고 이러한 전문성을 시민사회에 빌려주는 대항전문가(counterexpert) 집단의 형성이 미약하다는 점이다. 이는 과학기술에 대한 애국주의, 성장주의, 도구주의적 접근을 내면화하도록 사회화되어 온 한국 과학기술자 집단의 역사적 형성과정에 기인하는 바가 크다. 아울러 이는 1980년대 후반에 사회 전반의 변혁적 움직임과 함께 등장했던 과학기술자 운동단체들이 지속가능한 활동의 전망과 프로그램을 찾지 못하고 차례로 와해된 것이 현재까지 그림자를 드리우고 있는 결과라고 볼 수도 있다. 이 때문에 한국사회에서는 의사나 변호사처럼 상대적으로 독립적인 활동이 가능한 소수의 전문직에서만 대항전문가 집단의 활동을 찾아볼 수 있을 뿐, 과학기술 일반이나 특정 과학기술 분야에서 현업에 종사하는 과학기술자들이 사회운동에 관여하는 경우는 찾아보기 어렵다.

핵발전을 둘러싼 논쟁은 이러한 경향에서도 극단적인 예에 속한다. 외국의 경우, 그 수가 많지는 않지만 핵물리학이나 핵공학을 전공한 과학기술자가 시스템 바깥으로 빠져나와 대항전문가의 역할을 자임하는 사례를 제법 찾아볼 수 있는 반면, 국내에는 그런 사례가 전무하다. 이는 사회운동에 대한 참여를 백안시하는 과학기술계의 보수적 분위기에 연유하는 것이기도 하고, 공익제보자(whistleblower)에 대한 사회적 보호책이 크게 미흡한 국내의 상황 때문에 빚어지는 문제이기도 한 것으로 판단된다.

핵발전 논쟁에서 흔히 볼 수 있는 정보의 비대칭성과 대항전문가의 상대적 부재는 논쟁의 구도를 (전문가집단 내부의 이견 표출이라는 단계가 생략된 채로) 의도하지 않게 정부와 전문가 대 시민단체의 형태로 틀짓고 있다. 이에 따라 시민단체들은 항상 (의사)전문성의 확보와 시민의 의견 투입이라는 (때로 서로 충돌할 수 있는) 이중의 과제를 동시에 추구해야 하는 어려운 상황에 처해 있다. (대안 에너지 시나리오를 다룬 한재각의 발표 내용 역시 전문가사회 내부의 경합적 이견표출이라기보다는 국가기관의 주도에 대한 시민사회의 의견제출에 더 가까워 보인다.) 이는 수년 전 생명공학감시운동에 참여했던 시민과학센터 같은 단체들이 이미 여러 차례 경험한 바이기도 하다.

그러나 이처럼 ‘경사진’ 논쟁 상황은 필연적으로 체제 내부에 균열을 발생시킨다. 정보의 폐쇄성과 일방적인 안심 메시지 유포에 따른 정부와 전문가에 대한 불신의 증대가 그것이다. 단적인 예로 지난해 3월 지진해일과 핵발전소의 노심용해라는 대재난을 겪은 일본의 경우, 계속 오락가락하는 대국민 메시지를 발표했던 정부와 과학자들에 대한 불신이 극에 달해 있다. 안전 기준에 대한 정부의 발표는 신뢰받지 못하고 있고, 방사능 피해 확인을 위한 정부의 대규모 역학조사는

원전 인근 지역에서 대피한 주민들의 비협조로 반쪽 연구로 그칠 위기에 처해 있다. 이 와중에 일부 과학자들은 피해 지역에 대한 자원봉사 활동과 방사능 수치에 대한 자구적 측정 노력 등을 통해 시민들의 신뢰를 다시 얻기 위해 애쓰고 있다. 일본 정부 역시 방사능 피해 지역에 대한 야심찬 복구 계획을 발표해 시민들의 신뢰를 회복하려 안간힘을 쓰고 있지만, 그런 노력이 성공을 거둘지에 대해서는 상당한 회의적 시각이 존재한다.

한국의 상황도 이와 크게 다르지 않다. 후쿠시마 사고 직후 불리한 정보를 숨기고 안전하다는 말만 되풀이한 정부의 태도는 시민들의 불신이라는 역풍을 맞았고, 올 초 고리원전에서 일어난 전전력상실사고의 은폐 시도는 시민들의 위기의식을 더욱 높여 놓았다. 이러한 상황이 전문가 대 시민사회의 대립구도를 넘어 전문가집단 내부의 갈등구도라는 새로운 국면으로 접어들 수 있을지는 아직 미지수이며, 이는 차후의 과제로 남아 있다.

## 핵발전 위험에 대한 대안적 지식의 생산 가능성 모색

이상윤(건강과대안 책임연구원)

### 1. 핵발전 역학 연구의 한계 및 불확실성

- 위험 요인 노출을 정확히 평가할 방법이 적다 : 유해노출 평가가 불확실해질수록 방법론 상 요인과 결과의 인과관계가 존재하지 않게 나올 가능성 많음
- 연구 방법론상 몇 개의 연구로 연구 결과를 단정지을 수 없다 : 소수의 연구로 연구 결과를 단정지으려면 많은 인구집단이 유해요인에 매우 긴 시간 동안 높은 농도로 노출되었음에도 불구하고 인과관계가 없게 나온 경우라는 조건이 있어야
- 일반적으로 핵발전으로 인한 건강 영향과 같이 저농도 장기간 노출에 의한 드문 질환(암 등) 발생을 통계적으로 확인하는 작업은 불확실성이 매우 커짐 - 교란요인을 통제하기도 어려워짐
- 역학 연구 결과를 정책 결정에 반영하는 것이 적절하지 않음

### 2. 단상들

- 정보와 데이터의 독점으로 인한 문제들
  - 핵발전 관련 과학자 및 역학 전문가들만이 질 높은 정보와 데이터에 접근할 수 있음
- 정부 측 논리를 반박하기 위한 대응을 준비할 때, 비판적 전문가를 찾기 힘들
  - 건강 관련 논의도 핵공학자들이 담당
  - 보건 전문가 중에서도 일부 역학 전문가들만이 핵발전 관련 연구를 수행한 경험이 있음
  - 핵발전 관련 연구를 수행한 경험이 있는 역학 전문가들은 향후 받게 될지도 모르는 불이익 때문에 선뜻 참여가 힘든 상황
  - 비판적 역학 전문가들은 핵발전에 대한 '전문성' 부족을 들어 참여에 난색 표시 : 핵발전에 대한 연구를 한 경험이 부족하다는 이유
  - 일반 의사나 보건 전문가는 '비전문가'라는 이유로 논의 테이블에서 배제

### 3. 필요한 일들

#### 1) 대안적 모니터링

- 정부과 정부 전문가들이 생산해내는 정도의 완결성(?)을 가지지 못하더라도 자체적으로 관련 데이터를 모니터링하여 축적할 수 있는 체계 마련
  - 자체적인 데이터 축적은 운동에 동력으로 작용할 수 있음
- NGO 차원에서 독립적 모니터링을 위한 체계 구축의 가능성 타진

#### 2) '일반 시민'들에 의한 독자적 지식 생산 활성화

- 기존의 과학 체계 및 의학 체계로부터 자유로운 이들의 창조적 지식 생산 활성화
- '일반 시민'과 관련 전문가 및 상대적 비관련 전문가들이 집단적으로 연합하여 대항 지식 혹은 대안 지식을 생산할 수 있는 체계 모색 : 황우석 사태시 '브릭', 광우병 파동 때의 예와 같은
- 이들이 관련 지식의 생산 뿐 아니라 유통까지도 책임지는 구조 마련

#### 3) '전문가'의 개념 및 정의의 '전환' 시도

- 지역 및 음식물 오염에 대해서는 핵공학자나 역학 전문가가 아니라, 지역 공동체 및 관련 NGO가 오히려 전문가라는 인식의 전환 시도
- 기존 핵공학자와 역학 전문가의 '비전문성' 폭로, 비판

#### 4) 위험 인식의 전환뿐 아니라 지속적인 사회운동이 중요

- 위험 논쟁이나 인식 전환만으로는 한계가 존재. 지속적인 사회운동이 존재해야 상황의 전환이 가능

**시민과학센터**

(137-879) 서울시 서초구 서초1동 1635-9번지 회정빌딩 402호  
전화 02-723-4255, 홈페이지 [cdst.jinbo.net](http://cdst.jinbo.net)