
라틴아메리카의 원자력에너지: 그날 이후

헤라르도 온티

헤라르도 온티(Gerardo Onty)는 우루과이 사회환경 라틴아메리카연구소(CLAES) 연구원으로 에너지와 기후 변화의 전문가이다. 저서로는 『기후변화, 라틴아메리카를 위한 협상과 결과』(2010)가 있다.

I. 들어가며

2011년 3월 11일에 일어난 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력에너지 산업이 어떻게 전개될지를 예측하기는 아직은 시기상조이다. 첫 반응은 경고와 염려였지만, 원자력에너지의 장래를 예측할 수 있을 만큼의 우려가 세계 각국 정부에서 나온 것은 아니다. 소수의 선진국은 원자력발전소 건설을 제한하거나 중지시키는 지침을 내리기 시작했다. 일본이 그중 하나이다. 독일은 2022년까지 원자력발전소를 폐기하는 플랜에 박차를 가하고 있고, 스위스는 2034년에 5개의 원자력발전소를 폐쇄할 것이고, 스페인은 2013년에 가로나 원자력발전소를 폐쇄할 예정이라고 밝혔다. 반대로 인도와 중국과 같은 나라에서는 계속 원자력발전소를 건설하겠다는 분명한 선언이 있었다. 앞으로 보게 되겠지만, 라틴아메리카 지역에서도 이와 동일한 선상에서 원자력발전소 건설을 계획하고 있다.

그럼에도 불구하고 여론은 각 나라의 공식적인 우려보다 더 큰 충격을 받았고, 원자력발전소 폐쇄를 요구하는 시위가 전 세계적으로 확산되고 있다. '월드와이드 인디펜던트 네트워크 마켓 리서치'가 48개국에서 조사한 바에 따르면, 원자력에너지에 반대하는 사람들의 비율이 전 세계적으로 32%에서 43%로 늘어났고, 이는 후쿠시마 원전 사고 이후 11%가 증가했음을 보여준다. 반대 비율은 국가에 따라서 상당한 편차를 보이는데, 대한민국의 24%로부터 오스트리아의 90%에 이르고 있다.¹⁾ 라틴아메리카에서는 브라질과 콜롬비아에서만 이 조사를 행하였는데, 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력에너지 사용에 대해 각각 54%와 73%가 반대했다.

II. 라틴아메리카에서 원자력에너지의 미래

라틴아메리카에서 원자력에너지가 차지하는 비중은 매우 낮다. 원자력발전소가 있는 나라는 오직 아르헨티나, 브라질, 멕시코 세 국가뿐이며, 이들 나라에서도 에너지원 비중은 아주 낮다. 원자력에너지는 라틴아메리카 총 발전설비용량의 1.5% 정도에 불과하다. 2007년 라틴아메리카 전체의 시간당 원자력발전량은 1,226TW로서, 이는 전체 전력 생산의 2.4%에 해당한다.(도표1 참고).

| 도표 1 | 라틴아메리카 전력 생산과 설비용량 (2007년)

	수력	화력	원자력	기타	합계
발전 설비 용량(MW)	147,057.15	124,377.79	4,390.00	2,459.5	278,284.47
전력생산(%)	57	40	2.4	0.6	100

출처 | Organización Latinoamericana de Energía(Olade), Informe de estadísticas energéticas 2007, Olade, Quito, 2008.

1) Agencia Estado(2011, 4, 19.)

후쿠시마 원전 사고 이후 라틴아메리카 국가는 각기 다른 반응을 보였다. 원자력발전소를 보유한 국가(아르헨티나, 멕시코, 브라질)는 확대 정책을 유지하고 있으며, 일부 국가는 원전 건설을 위한 연구를 계속 진행하겠다는 의사를 밝히고 있다(칠레, 에콰도르, 우루과이). 반대로, 원전 건설을 취소하거나 중지하겠다고 국가도 있다(볼리비아, 페루, 베네수엘라).

1) 아르헨티나

아르헨티나의 원자력에너지 분야는 1990년 8월 30일에 창립한 아르헨티나 국영 원전회사 아래 있다. 이 나라의 첫 번째 원전(라틴아메리카의 첫 번째 원전)인 아투차 1호기(357MW)는 1974년부터 가동되고 있고, 아르헨티나의 수도 부에노스아이레스에서 100km 떨어진 지방에 위치하고 있다. 바로 이곳에 745MW의 아투차 2호기가 건설 중에 있다. 아르헨티나에서 두 번째로 건설된 엠발세 원전은 부에노스아이레스에서 700km 떨어진 코르도바 지방의 엠발세에 위치하고 있다. 2009년 원전에서 공급하는 전력은 아르헨티나 총 전력의 7%에 이르고 있다.

2006년부터 실시된 아르헨티나 원자력부문 전략 계획에 따라 아투차 원전 2호기를 건설하고 우라늄광 채굴과 정광활동을 재개하였다. 아르헨티나는 원전을 보유하고 있을 뿐만 아니라 연구용 및 실험용 원자로를 만드는 기술도 개발해왔다. 아르헨티나의 고객으로는 알제리, 오스트레일리아, 이집트와 페루가 있다. 2010년 5월 아르헨티나의 포르모사 지방정부는 원자력에너지 국가위원회와 150MW 용량의 원자로 건설 협정을 체결했다. 후쿠시마 원전 사고 이후 아르헨티나 정부는 원전 계획을 재검토하려는 어떠한 조치도 취하지 않았다.

도표 2 | 아르헨티나의 유형별 전력 생산 (2009년)

유형	gwh	%
천연가스	24,920	23
증기	12,560	12
원자력	8,161	7
가스터빈	10,379	9
증기터빈	15,872	15
수력	34,204	32
기타	1,771	2
계	107,867	100

출처 | Secretaría de Energía de la República Argentina

2) 브라질

브라질에서 원전을 통한 전력생산은 1997년 이래로 엘렉트로브라의 자회사인 엘렉트로뉴클레아르 사가 맡아왔다. 알미란테 알바로 알베로토 원전은 앙그라 두스 헤이스에 위치하고 있는데, 두 개의 원전(앙그라 1호기, 앙그라 2호기)이 가동되고 있고, 세 번째 원자로(앙그라 3호기)는 건설 중이다. 앙그라 1호기는 657MW의 용량이며, 1985년부터 가동하고 있다. 앙그라 2호기는 1,350MW의 용량으로서 2000년부터 전력을 생산하기 시작했다. 앙그라 3호기는 2010년 6월에 착공하였는데, 완공까지는 3년에서 5년의 시간이 필요하다. 3호기의 발전량은 1,405MW 정도가 될 것이다. 원자로 건설자금의 대부분은(60%) 사회경제개발 국립은행(BNDES)에서 나왔는데, 이 은행은 미화로 40억 달러를 투자했다. 에너지광산국의 에너지통계에 따르면 2009년 원자력에너지는 브라질 전체 전기 공급량의 2.5%를 차지하고 있다. 원전의 전력생산능력은 전체 브라질 발전량의 1.9%이다.

2008년 7월 연방정부는 브라질 원자력 프로그램 개발 위원회를 만들었는데, 이는 2025년까지 원자력에너지 발전량을 추가적으로 4,000MW까지 늘리려고

계획하고 있고, 이를 위해 1,000MW 용량의 원자력 발전소 4개의 건설을 예정하고 있다.²⁾

후쿠시마 원전 사고는 브라질 원자력 프로그램에 큰 충격을 준 것 같지 않다. 안토니우 지 아키아르 파트리오타 장관은 기자회견에서 일본의 원자력발전소 사고는 브라질의 에너지 개발 정책에 영향을 끼치지 않을 것이라고 밝혔다.³⁾

한편, 에지송 로바웅 광산에너지 장관은 4기의 원자로 건설 계획이 취소될 가능성은 없다고 말했다. “우리에게는 일본에서 일어난 사건으로부터 교훈을 삼는 수밖에, 다른 재고 가능성은 없다”고 로바웅 장관은 밝혔다. 그럼에도 불구하고 의견이 통일된 것은 아니다. 몇몇 의원들, 특히 상원의원장인 주제 사르네이는 미래 에너지원으로서 원자력 기술에 투자하는 정부 정책은 재고해야 한다고 경고하고 있다.

도표 3 | 브라질의 유형별 전력 생산과 설비용량 (2009년)

	수력	화력	풍력	원자력	수입	합계
발전 설비용량(MW)	79,291	24,315	602	2,007		106,215
전력생산(%)	76.9	12.3	0.2	2.5	8.1	100

출처 | Balance Energético Nacional 2010.

3) 아르헨티나·브라질 협정

2008년 2월 22일 브라질과 아르헨티나는 원자력 분야에서 상호통합을 촉진하는 양국 선언문에 조인했는데, 이는 아르헨티나의 원자력위원회(CNEA)와 브

2) www.cletr onuclear.gov.br

3) EFE(2011, 4, 1)

| 도표 4 | 멕시코의 유형별 전력 생산과 설비용량 (2010년)

유형	발전 설비용량(MW)	전력생산량(%)
수력	11,503.2	15
화력	24,520.7	40
독자 생산	11,906.9	33
석탄	2,600.0	7
원자력	1,364.9	2
지열	964.5	3
풍력	85.3	-
계	52,945.4	100

출처 | Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico:
『Prontuario estadístico del sector energético』, Sistema de Información Energética, febrero de 2011.

라질 원자력에너지 국립위원회(CNEN)가 공동으로 참여하는 양국원자력위원회(COBEN) 설립을 촉진하기 위한 것이었다. 이후로 양국은 원자력 분야에서 공통의 이익을 증진시키기 위해 노력하고 있다.

2009년 아르헨티나 산 후안(San Juan)에서 룰라 다 실바 브라질 대통령과 크리스티나 페르난데스 데 키르치네르 아르헨티나 대통령은 원자력 협력에 대한 공동선언문을 발표했는데, 여기서 양국원자력위원회는 원자력의 평화적 사용을 위한 양국협력을 최우선하기 위해 통합과 협력을 강화하기로 했고, 특별히 다목적 원자로 연구와 같은 상호 전략적 협력관계를 가지적으로 보여주는 플랜에 집중하기로 했다.⁴⁾

2011년 1월 31일 질마 후세프 브라질 대통령은 아르헨티나를 방문했을 때 합

4) “Acuerdo nuclear entre Argentina y Brasil luego de la visita oficial de Dilma Rousseff”, NPSGlobal(2011, 1, 31) <http://npsglobal.org/esp/noticias/140-usos-pacificos-de-la-energia-nuclear/1092-acuerdo-nuclear-argentina-brasil-visita-oficial-dilma-roussef.html>

의한 선언문에서 “다목적 연구용 원자로 계획에 대한 CNEA와 CNEN의 상호협력서 체결을 축하하며, 이 계획은 양국의 원자력 발전에 중요한 협력의 장을 열어주었습니다.”라고 말했다.⁵⁾

4) 멕시코

멕시코는 베라크루스 주의 알토 루세로 데 구티에레스 마리오스에 원자력발전소를 보유하고 있다. 이 라구나 베르데 원자력발전소에는 각각 682.5MW의 원자로 두 기가 있는데, 이는 연방전력위원회(CFE)에 속해 있다. 두 원자로는 각각 1990년과 1995년부터 가동하기 시작했다. 2007년 CFE는 가동원자로의 발전용량을 20% 늘리겠다고 발표했는데, 스페인 전력회사 이베르드롤라가 이를 맡을 것이라고 한다. 2010년 라구나 베르데 원자력발전소는 멕시코 전력 총생산의 2.4%를 담당했다.

2010년 2월 승인된 국가에너지전략은 원자력을 청정 에너지로 인정했고, 전력생산에서 원자력의 기여도를 높이기 위한 연구를 실행한다고 규정하고 있다.⁶⁾ 후쿠시마 원전 사고 이후 에너지부의 에너지기술개발 및 에너지전략 위원회 부위원장인 카를로스 피터슨 봄 바우에르는 신규 원전 건설은 결정하지 못했지만, 그러한 결정을 할 경우 위험을 최소화하고 미래에 대한 확신을 더 갖기 위해서는 연구를 지속해야 한다는 점을 분명히 했다. 이 관리는 노티맥스 통신사와의

5) “Declaração Conjunta por ocasião da visita da Presidenta Dilma Rousseff à República Argentina – Buenos Aires, 31 de janeiro de 2011” www.itamaraty.gov.br/sala-de-imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-conjunta-por-ocasio-da-visita-da-presidenta-dilma-rousseff-a-republica-argentina-2013-buenos-aires-31-de-janeiro-de-2011

6) www.energia.gob.mx/portal/subsecretaria_de_plancacion_energetica_y_desarrollo_tecnologico.html

인터뷰에서⁷⁾ “아무것도 취소되지 않았고, 그 이상 그 이하도 아니다. 멕시코에 원자력발전소를 하나 더 세울 것인가 말 것인가에 대한 결정을 내리기 위한 연구는 지속해야만 한다.”고 말했다. 다른 한편으로 연방전력위원회의 핵 안전 담당 부국장인 리카르도 코르도바는 원자력에너지는 청정 에너지원으로 계속해서 분류해야 한다고 선언했다.⁸⁾

5) 칠레

2010년 10월 말, 세바스티안 피네라 칠레 대통령이 6개 항의 장기 에너지정책을 발표했을 때, 그중 하나가 비재래적인 재생에너지(ERNC)를 강조한 것이지만, 원자력을 우선적으로 배제하지 않겠다는 점도 재차 강조하였다. 그리고 원자력에너지를 이용하기로 결정할 때를 대비하여 연구기관을 만들어야 한다고 주장했다. 이를 위해 정부는 방향을 잡아줄 기술 정보를 사용할 수 있도록 일련의 연구를 해오고 있다고 밝혔다.⁹⁾

또한 칠레 정부는 원자력 협력을 위해 미국 및 프랑스와 협정을 체결했다. 2010년 10월 20일 피네라 대통령이 프랑스를 공식방문했을 때 양국은 여러 가지 협력 분야 중 하나였던 원자력 분야에서 칠레 정부의 예비 연구를 위한 인력양성 프로그램에 협력하다는 공동선언문에 서명하였다. 또한 프랑스는 원자력에너지 분야의 제도 개편 및 강화 과정에서 칠레를 지원할 의사를 밝혔다.¹⁰⁾

7) 인터뷰(2011. 3. 14.)

8) AP통신(2011. 5. 11.)

9) “Comisión Nacional de Energía, Gobierno de Chile” www.cne.cl/cnewww/opencms/05_Public_Estudios/introduccion.html

10) Declaración conjunta de M. Nicolas Sarkozy, presidente de la República de Francia, y M. Sebastián Piñera, presidente de la República de Chile, Palais de l'Élysée, 20 de octubre de 2010 www.elysee.fr/president/root/bank_objects/101020Declaracion_conjointe_Sarkozy-Pinera_version_espagnole.pdf

다른 한편, 2011년 3월 18일에(일본 원자력발전소 위기 와중에) 미국 정부와 평화적 목적의 원자력 연구와 개발을 위한 양해각서에 서명하였다. 이 문서는 아주 일반적인 것으로서 정보 및 인적 교류와 연구 활동을 통해 원자력 분야에서 상호 협력한다는 내용을 담고 있다. 이에 대해 에너지 및 광산 장관인 골보르네는 양해각서가 추구하는 바는 핵 물질에 대한 지식을 가진 인력을 창출하는 것이라고 설명해주었다. “이 문서는 원자력 분야에서 과학적·기술적 협력을 위한 것으로, 원전 건설 같은 것과는 상관없다.”고 말했다. 또한 “원자력 이용은 기술적인 문제뿐만 아니라 광범위한 사회적 합의를 요구하는 문제”라면서, “칠레 사회는 현존하는 여러 대안 에너지원이 안고 있는 위험에 대해서 숙고할 필요가 있다.”고 말했다.¹¹⁾

특기할 사항은 칠레는 지진과 쓰나미에 노출되어 있는 국가라는 것이다(칠레에서는 2010년 1월과 2011년 2월 각각 강도 8.8과 7.1의 지진이 발생했다). 따라서 후쿠시마 원전 사고는 원자력 이용에 관한 여론에 큰 영향을 끼쳤다.

6) 우루과이

1988년 7월 29일 당시 우루과이 대통령이었던 홀리오 마리아 상기네티는 캐나다와 원자력 협정을 맺었는데, 이 협정에는 궁극적으로 원전이 포함되어 있었다. 하지만 일부 정당과 시민들의 반대로 이 협정이 실천에 옮겨지지 않았다. 이후 1997년 소위 전력부분규제법(16,832호법)을 제정하여 원전의 건설(원전 생산 전기의 수입까지 포함)을 금지하였다.

그럼에도 불구하고, 2006년 산업에너지광산장관은 ‘우루과이의 원전 도입 대

11) “Ministro Golborne aclara que acuerdo nuclear es para generar capital humano capacitado”, *Publímetro*(2011. 3. 20).

안 분석을 위한 제측면'이라는 연구물을 출판하였는데, 이는 오늘날까지도 지속되고 있는 논의의 기초를 이루고 있다. 2008년 당시 대통령이던 타바레 바스케스는 정부장관에게 이전 연구보다 더 완성된 연구를 실행하도록 하였다.¹²⁾

현 대통령인 호세 무히키는 집권 초 초당적인 위원회를 구성하고, 우루과이의 원전 건설 가능성을 평가하기 위해 100만 달러에 이르는 예산을 배정했다.

라몬 멘테스 에너지장관에 의하면, 후쿠시마 원전 사고에도 불구하고 원자력 에너지에 관한 국가 계획은 변화가 없다. “지금은 당연히 일본에서 일어난 사고를 중심축에 놓아야 할 것이다. 이 사고는 본질적으로 가장 중요한 문제로 다루어야 한다. (...) 그러나 이로 인해 원자력에너지에 대한 논의를 포기해서는 안 된다고 생각한다.”¹³⁾

7) 에콰도르

에콰도르는 공식적으로 원전을 건설할 계획이 없지만, 재생에너지 및 전력 장관인 에스테반 알보르노스 빈티미야의 논평에서 알 수 있듯이, 아직은 선택의 여지를 남겨놓았다. “재생에너지 및 전력부가 당면한 문제는 다양한데, 이는 지력 에너지, 바이오재생 에너지 그리고 원자력에너지의 평화적 사용과 같은 것들이다.”¹⁴⁾

더군다나 에콰도르는 러시아, 이란과 원자력 협정도 맺고 있다. 2008년 7월 31일 마리아 이사벨 살바도르 외무장관과 마노흐체 모타키 이란 외무장관이 서명한 협정을 통해서, 평화적 목적으로 원자력에너지를 연구하고 이용하는 모든

12) “Análisis para la eventual puesta en marcha de un programa nuclear para generación eléctrica en Uruguay”, Montevideo, octubre de 2008.

13) “Caos nuclear incidirá en debate sobre posible planta en Uruguay”, Espectador.com(2011. 3. 16).

14) www.meer.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=90:mensaje-al-pais&catid=17:ultimas-noticias.

국가의 양도할 수 없는 주권을 재차 확인하였다.¹⁵⁾ 2009년 10월 라파엘 코레아 대통령이 러시아를 공식 방문했을 때, 에콰도르는 일련의 협정을 맺었는데, 여기에는 평화적 목적의 원자력 이용 협력안도 들어 있었다. 이 협정서에는 원자력 연구와 원자로의 건설 및 이용에 대한 협력뿐 아니라 우라늄 광산의 개발과 탐사도 포함하고 있다.

코레아 대통령은 일본의 원전 사고가 원자력에너지에 관한 연구를 중단시키지 못할 것임을 분명히 했다. “국가 차원의 연구는 매우 중요한 것이기 때문에, 과학기술에 부정적인 전통 좌파의 시각에 빠져서 우리가 연구를 포기하는 일은 없을 것이다.”¹⁶⁾

8) 페루

알란 가르시아 페루 대통령은 일본 원전 사고 이후 자국은 100년간 원자력에너지 개발을 포기하겠다고 선언했다. “페루는 수력에너지, 가스와 석유 자원을 갖고 있으므로 앞으로 100년 이상, 지진보다 훨씬 위험한 핵 위험으로부터 안전한 국가를 만들겠다고 약속하겠다.”라고 선언했다. 가르시아 대통령은 페루를 원자력에너지를 사용하지 않는 국가로 선언하는 법을 제정하기 위해 장관들과 협의할 것이라고 말했다.¹⁷⁾

15) “El Ecuador apunta la mira hacia la era nuclear”, Hoy(2010. 4. 19) www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-energia-nuclear-esta-en-la-bitacora-del-plan-de-diversificacion-energetica-403434.html

16) “Presidente Correa: ‘Debemos aprender sobre energía nuclear’”, Ecuadorinmediato.com(2011. 3. 21) http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=146082&umt=presidente_correa_debemos_aprender_sobre_energia_nuclear

17) “Alan García propone renunciar a la energía nuclear”, Infobae.com(2011. 3. 18). <http://america.infobae.com/notas/21083-Alan-Garcia-propone-renunciar-a-la-energia-nuclear>

9) 베네수엘라

2010년 10월 우고 차베스 대통령은 러시아 정부와 1,200MW급 원자력발전소 두 기를 건설하는 협정을 맺었다. 그중 1호기는 10년 안에 완공하기로 했는데, 일본의 원전 사고로 베네수엘라 정부는 모든 계획들을 중지하였다. “나는 당분간 베네수엘라의 평화적인 원자력 이용을 위한 예비적 연구와 우리가 진행시켜 온 계획을 중지하라고 라미레스 에너지석유 차관에게 명했습니다.”¹⁸⁾

10) 볼리비아

한편, 에보 모랄레스 대통령은 원자력에너지 이용을 단호하게 반대한다고 선언하면서, 모든 라틴아메리카 국가도 원자력에너지를 단념하라고 주장했다. 모랄레스 대통령은 “일본에서 일어난 원전 사고는 아주 중대한 것으로 유감스럽고 대단히 우려할 만한 사태입니다. (...) 이전에는 볼리비아가 원자력에너지(원자 폭탄이 아닌 원전)를 이용하기를 정말 기대했습니다. 그러나 오늘, 그 생각이 잘못이었음 깨달았고, 우리는 더 깊이 생각해야 하며, 일본을 볼 때 원자력에너지를 포기해야 합니다.”라고 말했다.¹⁹⁾

11) 파라과이

파라과이는 최고 수준의 수력발전소를 갖고 있기 때문에 원자력에너지에 대한 논의는 실질적으로 존재하지 않는다.

18) “Congelan planes nucleares de Venezuela”, El Universal(2011. 3. 15). www.eluniversal.com/2011/03/15/congelan-planes-nucleares-de-venezuela.shtml

19) “Evo Morales descarta que Bolivia produzca energía nuclear”, AmericaEconomia.com(2011. 4. 24). www.americaeconomia.com/politica-sociedad/politica/evo-morales-descarta-que-bolivia-produzca-energia-nuclear

III. 원자력에너지 공급 기대치

국제에너지기구(IEA)가 2009년 실시한 전망치 조사에 따르면 라틴아메리카의 전체 전력소비량은 2007년의 연 806TW에서 2030년에는 연 1,438TW에 이를 것이라고 한다. 다시 말해, 이 기간 중에 전력 예상 소비 증가율은 78%에 이를 것이다. 동 보고서에 따르면, 2030년까지 원전을 통한 전기 공급은 2% 미만이 될 것이다. 다시 말해 20년 후에 이 지역에서 원자력에너지 비율은 현재의 비율과 동일할 것이다.

반대로 라틴아메리카에서 전기를 생산하는 재생 가능 에너지원(수력발전을 제외한 다른 에너지원)은 원전보다 두 배 이상 증가할 것이다. 인용한 보고서는 2030년에 전력 생산에 가장 큰 기여를 하게 될 에너지원은 지금과 마찬가지로 55%에 이르는 수력발전이 될 것이며, 32%의 천연가스가 그 뒤를 이을 것으로 전망했다.

다른 대체 에너지원을 육성하는 특별한 정책이 없는 상황에서 대체 에너지원(풍력, 태양력, 바이오에너지)은 라틴아메리카 전력 공급에 4%를 차지할 것이다. 더군다나 국제에너지기구가 재생 에너지를 특별히 선호하는 태도를 보이지 않기 때문에 재생 에너지 영역의 발전 기대치에 대한 예측은 보수적이라고 할 수 있다.

이를 통해서 다음과 같은 몇 가지 결론을 이끌어낼 수 있다. 첫째, 원자력에너지원은 라틴아메리카에서 현재와 마찬가지로 미미한 수준을 유지할 것이다. 둘째, 특별한 노력을 기울이지 않고 있는 재생 에너지원이 원자력에너지원보다 더 많은 전력을 공급하는 역할을 하게 될 것이다. 따라서 마지막으로 결론은 재생 에너지원은 원자력에너지원보다 덜 위험하고 더 큰 장점을 갖고 있으며, 또한 더 적은 노력으로 더 많은 전기를 공급하게 될 것이라는 것이다.

IV. 쟁점

라틴아메리카의 정치권(보수와 진보를 모두 포함한), 학계, 재계의 다양한 주체들은 이 지역의 원자력에너지원 사용을 확대하는 일을 지지한다. 다양한 이유가 있지만 가장 공통적인 이유는 다음과 같다.

- 1) 원자력에너지 비용이 상대적으로 저렴하다는 것,
- 2) 온실효과를 가져오는 가스 방출이 적다는 것,
- 3) 한 지역에서 전력생산을 극대화시킬 수 있다는 것.

이러한 모든 전제는 논쟁의 여지가 있으며 실제로 최근에 치열한 논쟁이 벌어지고 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 논쟁에는 원자력과 발전(發展)이라는 원리적인 관계가 자리 잡고 있다. 암묵적인(때로는 공개적으로 드러나는) 전제는 발전을 위해서 원자력에너지를 사용해야 한다는 주장이다.

이들의 주장은 필수불가결한 발전이라는 논란을 넘어서는, 즉 발전이라는 개념 외에는 필요한 전력을 모두 공급할 수 있는 재생 에너지의 능력에 대해서 전혀 고려하지 않는 것처럼 보인다. 국제에너지기구의 최근 전망치에 의하면,²⁰⁾ 2035년 재생 에너지는 세계의 필요전력량의 3분의 1을 공급하게 될 것이다. 그럼에도 불구하고 라틴아메리카의 정치 주체들은 이러한 재생 에너지의 가능성을 계속 평가절하하고 있다.

원자력에너지원의 문제는 장기적으로 볼 때, 잠재적 혜택을 초과한다는 데 있다. 일본에서 드러난 끔찍한 사고의 위험은 원자력에너지원이 제기하는 여러 가

20) IEA, *World Energy Outlook 2010*, noviembre de 2010.

지 부정적인 요인들 중에 하나만을 드러낸 것일 뿐이다. 실제로 여기에 환경 문제, 경제성 비용 문제, 안전 문제와 같은 다른 여러 가지 문제를 덧붙여야 한다.

원자력에너지의 경제성 문제는 첫 번째로 고려해야만 하는 대상이다. 알려진 바에 따르면, 원자력에너지원의 비용에서 가장 중요한 요소는 초기 투자비용이다. 왜냐하면 원자력발전소의 운용비용은 석유나 가스를 사용하는 발전소의 운영비용보다 훨씬 적다. 따라서 원자력발전소 건설을 위한 투자비용을 보다 정확하게 계산하는 것은 원자력 전력을 생산하는 최종 비용을 예측하기 위한 결정적인 요소가 된다. 그럼에도 불구하고 원자력발전소 건설에 드는 실질적인 최종 비용을 미리 예측하는 일은 아주 어려운 일이다. 이미 1986년 미국의 에너지정보 행정위원회가 실시한 연구보고서는 1966년과 1977년 사이에 건설된 원자로 비용은 처음의 예상 비용을 훨씬 초과했음을 보여준다.²¹⁾

원자로의 예상 비용과 최종 건설비용 사이의 차이를 만들어내는 요인은 건설을 위한 소요 기간의 지체이다. 이는 원전 건설 역사에서 오랫동안 반복되어왔다. 최근의 예가 핀란드의 올킬로우 원자로인데, 건설이 시간적으로 수년간 지체되었고, 그 소요 예산은 처음 예상보다 50% 이상 초과되었다. 전 세계적으로 가장 최근에 운영에 들어간 원자로(2007년 8월 루마니아의 세르나보다 2호기)는 건설하는 데만 24년이 걸렸다.

다른 한편으로 기술수준이 발전함에 따라서 비용을 감축시킬 수 있는 재래 산업과는 달리 원자력에너지 기술은 점점 더 늘어나는 고비용 문제에 봉착하고 있다. 2009년 매사추세츠공과대학(MIT)이 실시한 평가에서는 기존 설치된 원자로의 킬로와트당 비용이 2,000달러에서 4,000달러로 두 배 증가했음을 보여준다.²²⁾

21) IEA, *World Energy Outlook 2006*, oecd-iea, Paris, 2006.

22) Ministerio Federal Alemán de Ambiente, Departamento de Conservación de la Naturaleza y Seguridad de los Reactores, "Informe sobre el estado mundial de la industria nuclear 2009".

상대적으로 저렴한 전 세계의 원자력에너지 비용은 숨겨져 있거나 또는 정부 보조금의 다양한 목록에 기반하고 있다. 미국의 원자력 발전이 50년이 지났지만, 원자력에너지 산업은 상당액에 이르는 정부의 보조 없이는 아직도 스스로 생존할 수 없다.²³⁾

한 지역에서 집중될 수 있는 전력 생산능력이라는 논제도(단 한 지역에서 수백 MW을 생산할 수 있다는 것) 원자력에너지원에 결코 유리한 내용이 아니다. 라틴아메리카는 일부 국가만이 원전의 전력 생산을 소화시킬 수 있는 전력망을 가지고 있다. 이는 많은 라틴아메리카 국가들이 원전이 생산한 에너지를 전송할 수 있는 전력망을 새롭게 건설해야만 한다는 점을 의미한다. 반대로 한 곳에서 집중 생산되지 않는 재생 에너지원은 적은 부담으로 작동될 수 있고, 전력 수송이 가져오는 원천적인 손실을 당연히 줄일 수 있다.

원자력에너지 선택을 결정 할 때(적어도 아직 원자력에너지를 갖고 있지 않은 나라들의 경우) 고려해야만 하는 또 다른 요소는 원전 건설을 위해서는 최소한의 국가적 기반을 조성하는 비용이 든다는 것이다. 다시 말해 과학기술 능력, 고급 노동력, 사회적 갈등을 피하는 데 필요한 시민협약 및 특별한 사법체계 같은 것이 필요하다는 것이다. 한 국가가 이러한 능력을 갖추기 위해서 대규모 국가 재정 투자가 필요하고, 원자력에너지를 위한 숨겨진 정부 보조금 리스트를 많이 양산하게 된다.

안전은 재고해야만 하는 다른 요소이다. 원자로는 전쟁이나 테러 공격 시 손쉬운 표적이 된다. 이는 오늘날 라틴아메리카 상황에서 다소 동떨어진 위험요소로 들리기 쉽지만, 원자로의 수명이 60년이요(원자로의 건설부터 해체까지의 수명),

23) "After 50 Years, Nuclear Power is Still Not Viable without Subsidies, New Report Finds", *Union of Concerned Scientists*,(2011. 2. 21). www.ucsusa.org/news/press_release/nuclear-power-subsidies-report-0504.html

이 기간은 미래에 일어날 수 있는 이런 종류의 위험을 무시하기에는 너무도 긴 기간이다. 다른 한편 원전 증가는 원자력 발전의 지평을 어둡게 하는 다른 요인 중의 하나이다. 원자료를 가공시키는 핵연료 제조과정은 원자폭탄을 생산하는 물질을 제조하는 과정과 똑같다. 사회제도가 불안정한 상태에 빠진다면 이미 생산된 플루토늄을 관리하는 일이 힘들어질 수 있다.

환경적인 관점에서 의심할 바 없이 가장 큰 문제는 원자력 연료를 태우고 난 후 발생된 방사능 폐기물을 처리하는 일이다. 이 폐기물은 수십만 년 동안 방사능을 방출하는데, 아직도 지구 상에서 방사능 물질을 안전하게 보관할 수 있는 곳을 찾지 못했고, 건설하지도 못했다는 점이다. 더군다나 시간이 흘러가면 안전하게 만들 수 있다는 확신을 가질 수 없기 때문에, 방사능 물질이라는 유산은 우리 세대의 양심의 문제뿐만 아니라, 미래의 세대에게 너무나 지나친 부담이 되어버린다.

정리하면, 원자력에너지는 치명적인 사고의 위험뿐만 아니라 다양한 성격의 문제를 안고 있다. 그러므로 충격과 위험이 덜한 대안 에너지가 존재함에도 불구하고, 많은 논란을 불러일으키며 비우호적인 해결책을 주장하는 일은 이해할 수 없다. 앞서 보았듯이 라틴아메리카의 에너지 수요는 원자력에너지에 의존할 필요 없이 재생 에너지를 조금 더 사용함으로써 완전히 충족될 수 있다.

후쿠시마 원전 사고를 귀감으로 삼아 라틴아메리카 정부는 원자력에너지 개발을 심각하게 재고해야만 한다. 후쿠시마 원전 사고는 적어도 수 십 년간 지속되어왔고, 아직도 판결이 나지 않은 논쟁을 다시 불지피는 역할을 하고 있다.

_ 전체찬 옮김

원제와 출처

"Energía nuclear en América Latina: el día después",
Nueva Sociedad, N° 234, julio-agosto de 2011, pp. 32-44.

참고문헌

- “Acuerdo nuclear entre Argentina y Brasil luego de la visita oficial de Dilma Rouseff”, *NPSGlobal*(2011, 1, 31)
<http://npsglobal.org/esp/noticias/140-usos-pacificos-de-la-energia-nuclear/1092-acuerdo-nuclear-argentina-brasil-visita-oficial-dilma-rousseff.html>
- “After 50 Years, Nuclear Power is Still Not Viable without Subsidies, New Report Finds”, *Union of Concerned Scientists*(2011. 2. 21).
www.ucsusa.org/news/press_release/nuclear-power-subsidies-report-0504.html
- “Alan García propone renunciar a la energía nuclear”, *Infobae.com*(2011. 3. 18).
<http://america.infobae.com/notas/21083-Alan-Garcia-propone-renunciar-a-la-energia-nuclear>
- “Análisis para la eventual puesta en marcha de un programa nuclear para generación eléctrica en Uruguay”, *Montevideo*, octubre de 2008.
- “Caos nuclear incidirá en debate sobre posible planta en Uruguay”, *Espectador.com*(2011. 3. 16).
Comisión Nacional de Energía, Gobierno de Chile
www.cne.cl/cnewww/opencms/05_Public_Estudios/introduccion.html
- “Congelan planes nucleares de Venezuela”, *El Universal*(2011. 3. 15).
www.eluniversal.com/2011/03/15/congelan-planes-nucleares-de-venezuela.shtml
- “Declaración conjunta de M. Nicolas Sarkozy, presidente de la República de Francia, y M. Sebastián Piñera, presidente de la República de Chile, Palais de l’Élysée, 20 de octubre de 2010”
www.elysee.fr/president/root/bank_objects/101020Declaration_conjointe_Sarkozy-Pinera_version_espagnole.pdf
- “Declaração Conjunta por ocasião da visita da Presidenta Dilma Rouseff à República Argentina – Buenos Aires, 31 de janeiro de 2011”
www.itamaraty.gov.br/sala-de-imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-conjunta-por-ocasio-da-visita-da-presidenta-dilma-rousseff-a-republica-argentina-2013-buenos-aires-31-de-janeiro-de-2011
- “El Ecuador apunta la mira hacia la era nuclear”, *Hoy*(2010. 4. 19) www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-energia-nuclear-esta-en-la-bitacora-del-plan-de-diversificacion-energetica-403434.html

- “Evo Morales descarta que Bolivia produzca energía nuclear”, *AmericaEconomia.com*(2011. 4. 24).
www.americaeconomia.com/politica-sociedad/politica/evo-morales-descarta-que-bolivia-produzca-energia-nuclear
- “Informe sobre el estado mundial de la industria nuclear 2009”. Ministerio Federal Alemán de Ambiente, Departamento de Conservación de la Naturaleza y Seguridad de los Reactores.
IEA, *World Energy Outlook 2006*, París: OECD-IEA.
IEA, *World Energy Outlook 2010*, noviembre de 2010.
- “Ministro Golborne aclara que acuerdo nuclear es para generar capital humano capacitado”,
Publímetro(2011. 3. 20).
- Organización Latinoamericana de Energía(Olade)(2008), *Informe de estadísticas energéticas 2007*, Quito: Olade.
- “Presidente Correa: ‘Debemos aprender sobre energía nuclear’”, *Ecuadorinmediato.com*(2011. 3. 21)
http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=146082&umt=presidente_correa_debemos_aprender_sobre_energia_nuclear