



광주에서 불과 50km 떨어진 영광 한빛원전에는 6기의 발전소가 있다. 지난 1986년 가동에 들어간 한빛 1호기부터 6호기는 오는 2025년부터 2042년까지 순차적으로 수명만료 후 폐쇄 절차에 들어간다. 원전이 우리에게 주는 혜택이 작지 않고 우리나라에서는 지금까지 중대한 사고가 단 한 차례도 일어나지 않았지만 원전은 숙명적으로 사고위험을 안고 가동된다. 영구정지 이후는 물론 후손들에게도 막대한 영향을 미친다. 우리가 한빛원전에 관심을 가져야 하는 이유다. 사진은 한빛원전 전경. <광주일보 자료사진>

혜택 많지만 사고나면 대재앙... ‘산업발전’ ‘국민안전’ 딜레마



가동 30년 한빛원전 진단한다

❶ 프롤로그

문재인 대통령의 탈핵선언에도 원자력발전소(핵발전소·원전)는 우리 삶에서 쉽게 떼어낼 수 없을 것으로 보인다. 새 정부가 신규원전 건설 백지화, 원전 설계수명 연장 불허 등을 골자로 한 탈원전 방침을 천명했지만, 가동 중인 원전은 수명(설계수명 통상 40년, 신규원전 60년)이 다할 때까지 멈춰서지 않기 때문이다.

가동 원전의 경우 구조적인 체르노빌 원전사고 사례를 들지 않더라도, 지난 2011년 일본 후쿠시마 원전사고에서 보듯, 중대 사고가 발생하면 대형 인명 피해는 물론 원전 인접 지역에서는 아예 인간이 영위할 거주하지 못할 가능성도 크다. 거칠게 말하면 재앙 그 자체다.

원전 설비의 잦은 고장과 크고 작은 사고, 지난해 발생한 광주 대지진 이후 원전에 대한 국민 불안감은 더욱 확산하고 있는 추세다.

원전 설계수명이 끝나더라도 완전한 의미의 폐로(영구 가동 정지 후 발전소 폐쇄, 환경 복원), 나아가 원전에서 타고 남은 고농도 핵폐기물(폐연료봉·고준위 방사성폐기물)의 위험성이 사라지기까지 수만년이 걸린다는 점을 떠올리면 우리 삶은 물론 후손들의 삶까지 원전은 밀접한 관련이 있다. 흔히 원자력발전을 얘기할 때 “혜택은 우리가 누리고 부담은 미래세대에 지운다”는 말이 나오는 것도 수만년간 위험성을 가진 핵폐기물 처리에서 비롯한다.

우리나라는 원전 도입 40년이 넘는 지금까지 고농도 핵폐기물 처분장도 쓸 부지조차 정하지 못하고 있다(누가, 어떤 고장이 인류 역사상 가장 위험한 핵쓰레기장을 유지하려 하겠는가. 경주 방폐장은 방사선량이 극히 미미한 원전에서 나온 장갑, 폐필터 등 중저준위 폐기물을 처분한 곳이다). 나아가 세계 어느 나라도 고준위 핵폐기물 처리장을 완벽하게 건설한 경험조차 없는 형편이다.

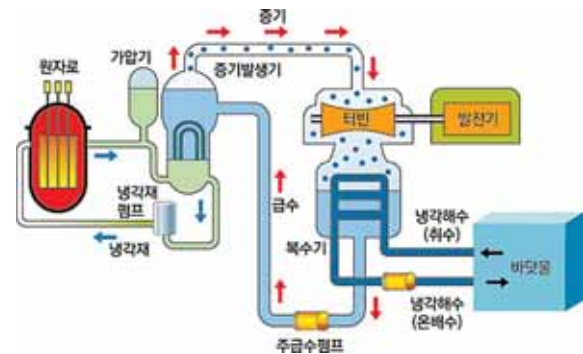
원전 냉각재(냉각수) 공급과 배출에 따른 어족자원 감소, 해양환경 파괴 역시 원전이 안고 있는 단점이다.

원전 가동을 위해선 엄청난 양의 바닷물을 끊임없이 빨아들이고 또 그만큼 바다로 내뿜는다. 엄청난 힘으로 바닷물을 빨아들이는 취수 과정에선 이물질 유입을 막는 설비에 치어(어린 물고기)가 하루에 30만여마리가 죽는다 <광주일보 2014년 11월 24일 6면 참조>. 설비를 순환한 물은 바다로 배출되는데(온배수라 부른다) 이 물은 일반 바닷물 온도보다 5도가량 수온이 상승한 상태여서 어족 종류 변화 등 해양 생태계를 어지럽힌다. ‘영광 앞바다에 물고기 씨가 말랐다’는 어민 하소연이 나오는 이유도 여기에 있다.

원전이 안고 있는 부작용(내지 피해)의 반대편에는 큰 작든 이로움이 자리하고 있다는 점을 간과해서는 안

1호기 1986년 가동, 2025년 폐쇄
3~6호기 2042년까지 가동 멈춰
6개 발전소서 호남전력 80%차지
인근지역 방재·대피 계획도 미흡

소련 체르노빌·일본 후쿠시마서 보듯
핵폐기물 특성상 수만년 위험 상존
정부 탈원전 천명... 후손들에게 영향
원전 소재 지역 목소리 정책 반영을



원전 가동원리

된다든 목소리도 만만치 않다. 안정적 전기생산이 그것이다.

1970년대 우리 정부 당국이 원전 도입을 결정한 배경에는 ‘산업을 일으키기 위해선 안정적 전력공급이 최우선’이라는 판단이 자리했다. 원전의 폐해에 대한 인식은 미미했던 반면, 긍정적 측면(전력생산)은 부각되면서 전남(영광·한빛원전), 부산(고리원전), 경북(한울원전·월성원전)에 따라 원전이 건설됐다. 국내 첫 상업용원전인 고리 1호기가 1978년 가동에 들어간 이후 모두 24기가 건설된 것이다.

원전의 발전량도 국내 원자력발전의 원년인 1978년에는 전체 발전량의 7.4%(2324GWh)에 불과했으나 2016년에는 전체 발전량의 30.64%(16만1995GWh)를 차지하기에 이르렀다.

영광 한빛원전에 있는 6기의 발전소는 호남지역 전력 사용량의 80%가량을 담당할 정도다. 참고로 지난해 말 기준, 에너지원별 발전량은 석탄이 40.6%로 가장 많았고, 원자력 30.3%, LNG 22.0%가 뒤를 이었다. 신재생과 유류, 양수발전소 비중은 각각 3.8%, 2.6%, 0.7%였다.

발전량에서 원전이 차지하는 비중이 가파르게 늘어나는 동안 국내 원전 상당수는 노후화됐다. 영광 한빛원전

도 예외는 아니다. 영광 한빛원전 1호기의 경우 가동된 지만으로 30년을 넘어선 상태다.

한빛원전 1, 2호기를 포함, 가동 원전 24기 중 절반인 12기는 오는 2030년까지 순차적으로 설계수명(40년)이 만료로 폐로 절차에 들어간다. 30년간의 수명을 마치고 한 차례 연장(10년) 가동됐던 고리 1호기와 달리 곧장 폐쇄되는 것이다.

이는 안전한 대한민국 건설을 공약으로 내건 문 대통령이 집권 후 탈핵선언을 하면서 “설계 수명이 다한 원전 가동을 연장하는 것은 선박운항 선령을 연장한 세월호와 같다”며 노후 원전 수명연장 금지에 강력히 천명한 때문이다.

이에 따라 지난 1985년 12월, 1986년 9월 각각 운영허가를 받은 영광 한빛원전 1, 2호기는 오는 2025년 12월과 2026년 9월 40년간의 설계수명을 마치고 영구적으로 가동을 멈추는 게 확실시된다. 나머지 3~6호기까지 4개 원전은 2034년부터 2042년까지 순차적으로 설계수명 만료로 예정돼 있다.

노후원전 수명연장 금지, 신규원전 건설 백지화에 따라 우리나라는 자동으로 2050년대 이후 탈핵국가로 자동 진입 전망이다. 영광 한빛원전의 경우 2042년이면 원전 가동이 완전히 멈추게 된다. 그러나 앞서 언급했듯 원전은 가동 중인 물론 가동이 영구히 멈춘 뒤라도 핵폐기물 특성상 수만년간 위험성이 상존한다.

문재인 정부의 탈핵선언에도 가동 30년을 맞아 점차 노후화되는 한빛원전의 안전을 진단해야 하는 이유도 여기에 있다. 한빛원전이 인구 150만명의 광주와 불과 50km 거리에 있는 데도 유사시 대피계획 등 방재대책은 제대로 수립돼 있지 않다는 점도 안전에 더 신경을 써야 할 요인이다.

전국에 24기의 원자력발전소가 가동 중이지만 수도권에는 단 1기의 원전이 없다는 점, 그런데도 원전 관련 주요 정책은 서울(공정당정부)이 결정한다는 점, 원전 규제 기관 역시 수도권에 터를 잡고 지역민 정서와 동떨어진 ‘느슨한 규제’를 이어간다는 점 역시 우리 지역이 눈여겨 봐야 할 대목이다.

환경단체와 원전 전문가들 일부는 원전을 둘러싼 크고 작은 환경 분쟁, 원전 규제 및 원전 정책, 핵폐기물 처리 문제도 끊임없이 도마에 올려 꼼꼼히 살핀 후 지역의 목소리를 내야 한다고 조언한다. ‘원전이 한 개도 없는 중앙(서울·수도권)이 아닌, 위험을 떠안고 사는 원전 소재 지역의 목소리가 원전 정책 수립에 반영되는 게 상식적이지 않냐’는 지적이다.

이에 광주일보는 가동 30년을 넘어선 한빛원전의 설비 안전, 환경 영향 등을 점검하고 해외 사례 취재를 통해 원전 안전성 및 핵폐기물 처리에 관한 대안을 제시한다. ‘원전 정책에 지역은 없다’는 주민들 하소연을 받아들여 원전 정책수립과 규제에 있어 지방정부 및 지역주민의 참여에 대해서도 해외와 국내를 비교 검토한다. 시리즈는 총 10회. /김형호기자 khk@kwangju.co.kr

*이 기사는 지역신문발전기금 지원을 받았습니다.

전문가가 말하는 원전의 원리

핵분열로 열 만들어 전기 생산



이정윤 <원자력 안전과 미래 대표>

원자력발전소는 어떻게 전기를 생산해낼까. 그 과정을 단순화하면 이렇다.

원자로에서 우리들의 핵분열 반응을 이용해 물(냉각재)을 아주 뜨겁게 데운다. 고온고압의 냉각재를 증기발생기라는 설비로 이동시킨다. 무더기로 피어오른 증기가 터빈을 돌리면서 전기가 생산된다.

◇원자로 핵분열 열을 만들고=자연 물질의 기본단위인 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있고 원자핵은 다시 양성자와 양성자로 구성된다.

우라늄과 플루토늄 같이 질량수가 큰 원자핵이 중성자와 충돌하면 핵이 분열하여 2개로 쪼개지고 또 다른 2~3개의 중성자를 배출하면서 많은 열이 발생한다. 핵분열에 의해 발생한 중성자는 주변 원자핵과 충돌하고 핵분열이 발생하면서 또 중성자가 나와 부차적으로 핵분열을 연쇄적으로 발생하는데 이것을 연쇄반응이라고 한다.

◇핵분열 조절은 이렇게=중성자를 흡수하는 제어봉으로 원자로 내의 중성자 수를 조절하면 핵분열이 서서히 일어나서 열도 천천히 발생하겠지만 연쇄반응으로 급격하게 핵분열이 일어나면 그만큼 열이 폭주할 수 있다. 순간 연쇄반응이 일어나면 핵폭탄처럼 폭발을 야기하므로 핵연료가 스스로 연쇄반응이 발생할 수 있는 임계 질량이 되지 않도록 관리한다. 핵연료는 이를 위해 5% 이내의 저 농축 우라늄을 사용한다.

이 핵반응을 조절하는 것은 결국 중성자의 밀도를 조절하는 것인데, 마치 구멍이 들어가 있는 아궁이에 불이

넣는 공기(산소) 양으로 연소를 조절하듯이 중성자의 밀도를 조절하기 위해 원자로 상부에서 내려오는 제어봉으로 조절한다. 이 제어봉은 원자로 상부의 구동 메커니즘으로 원자로 내에서 수직 상하로 움직이며 중성자를 흡수(쉽게 말해 잡아먹는다는 표현을 쓴다)하는 물질로 은, 인듐, 카드뮴, 보론, 하프늄 등을 사용한다.

◇원전은 어떻게 구성됐나=원자로(1차 계통·방사성물질이 흐르는 공간)를 구성하는 기기로 핵연료가 붕괴열을 발생시키는 원자로, 원자로 냉각재를 순환시키는 원자로냉각재 펌프, 터빈구동에 필요한 증기를 생산하는 증기발생기, 원자로 압력을 유지하는 가압기 등으로 구성된다.

즉, 1차계통은 원자로에서 핵연료 붕괴열을 냉각재로 식혀 순환시키고

2차계통은 증기를 생산하여 터빈을 돌려 전기를 생산하는 기기로 구성된 다. 폐쇄계통으로 구성된 1차계통과 2차계통이 상호 열교환이 이루어지는 곳이 증기발생기이다. 이 열교환이 있는데 세관의 안쪽엔 원자로냉각재가 흐르고 외부는 터빈을 구동하는 증기가 생산된다. 이 세관은 누설되는 경우 발전소 외부로 방사능이 누출될 수 있는 취약한 구조인데 간혹 누설되어 발전소가 정지되는 사례도 있다. 이로 인하여 원전지역 주변을 환경 기준치 이상 오염시킨 사례는 없지만 취약한 부위이므로 안전을 고려하여 법적 요건이 매우 까다롭고 엄격한 관리가 이루어지고 있다.

이정윤대표 약력

기계기술사(한국·미국), 한전KPS, 한국원자력연구원, 한전기술에서 원자로 정비·연구·설계, 한빛원전안전성검증단, 대전시원자력시설안전성검증단 전문가 활동.



호텔 수영장

신양파크호텔 여름 패키지

스탠다드룸 1박 + 조식 2인 + 사우나, 수영장 2인

₩110,000원 (세금포함)

객실예약 228-8000

광주일보 제휴 패키지로 예약주시는 분에 한하여 제공됩니다.

신양파크호텔과 함께하실 임대업장 사업주를 모집합니다!

- ▶ 임대업장 : B1 노래방 / F2 한식당
- ▶ 상담 및 문의 : 062) 221-4172 총무과
- * 자세한 사항은 총무과로 문의하여 주시기 바랍니다.

