

한국 원자력의 어제와 오늘 ②

원자력 발전소 최고의 명당 '경남 고리'

글 | 이창건 _ 전력기술기준위원회 위원장

풍수지리에서는 후손이 잘 되게 하는 조상의 밋자리나 집터를 명당이라 한다. 뒤편엔 북풍을 막아주는 높은 산이 있고 앞엔 냇물이 흐르는(背山面水) 아늑한 남향이고, 앞의 먼쪽 좌우엔 나지막한 산맥(左靑龍 右白虎)이 있어 양쪽에서 보위해 주는 곳을 명당의 조건으로 삼고 있다.

계수적 평가방법 이용해 원전 부지 선정

원전 부지를 선정하는 일은 남녀가 배필을 정하는 것과 흡사하다. 두 경우 모두 일생 동안 매일, 매순간, 자기가 상대방에게 영향을 미치고 받는 까닭이다. 총각처녀가 마음을 정하기 전 어떤 항목을 가지고 상대방을 평가할 것이며 또 각각의 항목에 얼마만큼의 가중치를 줄 것인가는 중요한 일이다. 가령 배우자 선정에서 다음과 같은 항목과 가중치를 정한다고 하자(표 1 참조).

이 경우 부모님은 건강과 성격, 가문 같은 것을 중요시할 것이고 당사자는 무조건 예쁘거나 멋지게 생겨야 한다고 생각할 것이다. 그러다가 가족회의에서는 평가 대상이 되는 항목을 선정하고 그 항목에 대한 가중치를 결정하게 된다. 다음엔 친구나 친척들이 평가한 대상자의 항목별 평점을 기입하여 그것과 가중치를 곱한 값을 옆에 적어 넣어 산출한 모든 항목별 계산치를 합산해 보아 그것이 많은 대상자와 자주 만나다가 결혼을 하기로 결정한 후 주례선생님에게 부탁해 결혼식을 올린다. 원자력발전소는 반드시 명당자리여야 하므로 이런 식으로 부지를 선정하였다.

우리가 전국 해안에 있는 28개 후보지를 답사한 후 첫번째 원전 부지를 선정할 때도 이와 같은 계수적 평가방법을 썼다. 그때 참가한 외부기관의 전문가들이 서로 자기 분야에 가중치를 많이 주겠다

고 주장했으나, 필자가 끝까지 고집부린 사항은 냉각수(바닷물)와 지질 및 지진항목에 최고의 가중치를 주자고 한 것이다. 왜냐하면 탄 항목들이 아무리 좋아도 이 두 가지가 나쁘면 원전부지로서의 가치가 없기 때문이다.

〈표 1〉의 배우자 고르기에선 최고의 가중치를 10점으로 정했으나 〈표 2〉의 명당자리 고르기에서 그것을 5로 낮춘 것은 한 가지 항목이 너무 크면 그것 때문에 전체의 점수에 너무 많은 영향을 미쳐선 안 되겠다고 생각한 까닭이다.

IAEA 부지조사 자문단이 왔을 때 필자는 이 계수적 평가방법으로 고리가 최고의 점수를 받은 후보지라고 설명했다. 그로부터 5~6년 후 조블링이라는 사람이 계수적 평가방법으로 부지를 선정하는 새 기법을 개발했다는 논문을 발표했는데, 그것은 우리가 첫번째 원전부지를 선정할 때 개발해 쓴 바로 그 방법이었으며, 그 논문발표 이래로 이것이 조블링 계수적 평가방법으로 알려지게 되었다. 그러나 우리가 개발한 방법을 국제적으로 인정되는 학술지에

〈표 1〉 배우자 고르기

항 목	가 중 치	평 점	A	B	C
얼 굴	7	6	42		
몸 매	5	5	25		
건 강	10	8	80		
성격, 교양	9	7	63		
가 문	8				
학 별	6				
재 산	2				
총 점 수			Σ	Σ	Σ



〈그림 1〉 고리원전부지의 이상적 배치도

발표하지 않았기 때문에 이에 대한 독창성을 주장할 수 없게 된 것이다.

이상적인 고리 원전배치 아쉬워

한국전력이 고리 1, 2호기를 건설할 때는 후속기를 생각하지 않았다. 그래서 각 호기의 냉각수를 1, 2호기의 중앙에서 취수하고 배수구는 양날개로 정했는데, 그것은 1, 2호기의 설계자와 건설책임자로서는 최적의 방법이었다. 그러나 거기에 후속기가 들어서면 1, 2호기에서의 최선의 방법이 3, 4호기에선 최악의 영향을 미칠 수 있다. 왜냐하면 1, 2호기에서 나오는 온배수가 3, 4호기의 취수구로 들어갈 것이기 때문이다. 그리고 그것은 현재의 고리의 실정이기도 하다.

국영기업체인 한국전력은 항상 감사를 의식해 장기계획보다는 눈앞의 경비절감과 단기적인 합리화에만 신경을 쓰게 된다. 따라서 필자는 원자력위원회에서 “감사원은 국가의 장기계획상 유익한 일을 추진하는 공무원이나 국영기업체장에게는 그것이 단기적이고 지엽적인 경제부담이 되는 경우가 있더라도 책임추궁을 하지 않는

제도 확립이 필요하다”는 점을 강조한바 있다. 그 한 예가 고리원전의 경우다.

만일 고리원전 단지가 필자의 제안대로 1호기부터 8~10호기를 고리에서 월내리의 안쪽으로 뺀어 나가게 하고 배수로는 터널을 뚫어 호암리쪽으로 뽑았더라면 수명기간 중 발전 효율향상과 이익추구가 대단히 컸을 것이다. 그렇게만 했더라면 1~2년간의 발전소

원전 부지 명당자리 고르기

항 목	가 중 치	평 점	부지 1	부지 2	부지 3
냉 각 수	5	5	25		
지질, 지진	5	3	15		
용 수	4	4	16		
기 상	3	3	9		
인 구	3	2	6		
용 지	2	4	8		
수 송	1	1	1		
교 통	1	2	2		
총 점 수			82	Σ	Σ

운전효율 향상으로 터널 굴착비를 지불하고도 남았을 것이다. <그림 1>은 필자가 생각했던 이상적인 고리원전 부지의 배치도를 보여주고 있다. 여기에서 1호기 자리는 현재의 위치 그대로지만 2호기부터는 지금처럼 동쪽으로 뻗어나가지 않고 북쪽으로 증설하여 최대 10호기까지 건설하는 방법이었다. 그리고 1, 2, 3, 4호기의 배수를 한 터널로 처리하고 나머지는 두 번째 터널로 배수케 한다. 그리고 고리와 효암리 사이의 바다에는 긴 방파제를 건설하여 물양장 겸 해류차단벽 역할을 하게 만드는 것이다.

우리 나라 원전의 이용률이 세계 최고인 이유 중 하나는 단일기의 이용률이 100%를 넘는 경우가 많기 때문이며, 그것은 설계치보다 낮은 냉각수온도에 기인한다. 즉 원자로가 허가받은 정격출력은 전기출력이 아니라 열출력이므로 냉각수 온도가 설계치보다 차면 그만큼 출력 보너스가 생기기 때문이다.

심층취배수로 각종 해양생물, 부유물 유입 막아

동해안의 원전부지 3곳은 냉각수가 비교적 차고 깨끗해 설계한 것보다 좋은 발전효율을 보여주고 있다. 그러나 서해안의 영광부지는 긴 갯벌을 통해 바닷물이 들어오고 간만의 차가 심해 냉각수 수질이 좋지 않다. 또한 6기 원전의 복수기를 통과한 냉각수가 한 배수구로 나감으로써 온배수 문제로 주민들과 잦은 마찰을 빚고 있다.

양질의 취수와 원활한 배수를 위해서는 심층취수와 심층배수 방법이 바람직하다. 필자 일행이 노르웨이를 방문했을 때 그 지역이 추운 지방임에도 불구하고 심층취배수 방법에 의존하고 있는 것을 보았다. 귀국 후 그 방법을 건의한 결과 신고리 1, 2호기부터는 배수를, 다음 호기부터는 심층취수와 심층배수 모두에 채택하게 된 것은 바람직한 일이다.

심층취배수의 또 다른 장점은 각종 해양생물과 부유물의 유입으로 발생하는 발전 장애를 피할 수 있다는 점이다. 몇 년 전 월성발전소에 갔을 때 마침 태풍이 불어 해상의 부유물이 발전소의 취수구로 밀려들어 냉각수 유입이 막히자 발전소 직원들이 기다란 작대기로 밤새도록 바다에서 밀려들어오는 플라스틱, 비닐, 종이, 나무 조각, 고무 등의 부유물을 거둬 올리느라 고생하고 있는 것을 볼 수 있었다.

<표 3>은 울진 1, 2호기에서 어떤 해양생물이 유입하여 발전 장애를 일으켰는가를 보여주고 있다. 즉 1996년부터 해양생물 유입으로 18회나 발전 장애를 경험한 것인데 동해안의 다른 원전에서도

이와 비슷한 고충을 겪고 있는 것으로 안다.

원자력발전소의 심층취배수가 각종 해양생물과 부유물의 취수구 유입을 피하게 해주고 온배수의 지역적 상승을 막으며, 특히 발전효율 향상에 큰 도움이 된다고 해서 심층에서 바닷물을 아무렇게나 빨아 들여선 안 된다. 왜냐하면 취수구로 들어오는 고기와 어패류 및 해조류가 문제되는 까닭이다.

바닷물을 구조물 위에서 밑으로 취수하여 복수기쪽으로 보내면 지나가던 물고기가 모두 끌려 들어간다는 것이다. 즉 물고기는 해류가 갑자기 밑으로 빨려 들어가면 피하지 못하므로 취수통 구조에

울진 1, 2호기에서의 해양생물 유입이력 (발전장애 요인 관련)

연도	월일	종류	수거량	파 급 효과
'96	9.13~25	해파리	산정불가	1호기 출력감발 1회, 2호기 발전정지 1회
'97	2.1	새우	산정불가	1, 2호기 발전정지
	4.24	새우	산정불가	1, 2호기 발전정지
	7.10	멸치	산정불가	1호기 출력감발
	12.28	새우	산정불가	1, 2호기 발전정지
	12.29	-	-	1차 그물망 설치
	12.31	새우	35	그물망 설치로 발전장애 예방
'98	8.1	해파리	450	그물망 파손으로 2호기 출력감발 1회
'99	4.30	새우	6.1	2호기 출력감발
	5.7	새우	82.7	2호기 출력감발 (다량유입에 의함)
	5.18	멸치	6.4	2호기 출력감발
	5.19	멸치	7.0	2호기 출력감발 * 5.10 ~ 5.19 멸치 유입량 : 202톤
'00	발전정지 및 출력감발 등 발전장애 없음			
'01	5.1	새우	214	1, 2호기 발전정지, 4호기 출력감발 2호기 발전정지, 1호기 출력감발
	8.11	해파리	1,000	* 8.5 ~ 8.11 해파리 유입량 : 5,205톤 * 8.10 일일 해파리 유입량 : 2,000톤
	8.26	해파리	1,500	1, 2호기 발전정지 (1호기 원자로정지, 2호기 수동계통병해)
	9	-	-	2차 그물망 설치 ('01년 해양생물 유입량이 이전보다 과다하여 추가보강)
'03	6.18	살파	267	1호기 출력감발 * 6.18 ~ 6.22 살파 유입량 : 413톤
'04	발전정지 및 출력감발 등 발전장애 없음			
'05	3.04	새우	96	2호기 출력감발 * 3.3 ~ 3.5 새우 유입량 : 116톤

서는 구조물의 360도 각도에 수십~수백개의 취수공을 뚫어 조금씩 물이 들어가도록 설계하고 있으며 그것을 보여주는 것이 <그림 2>이다.

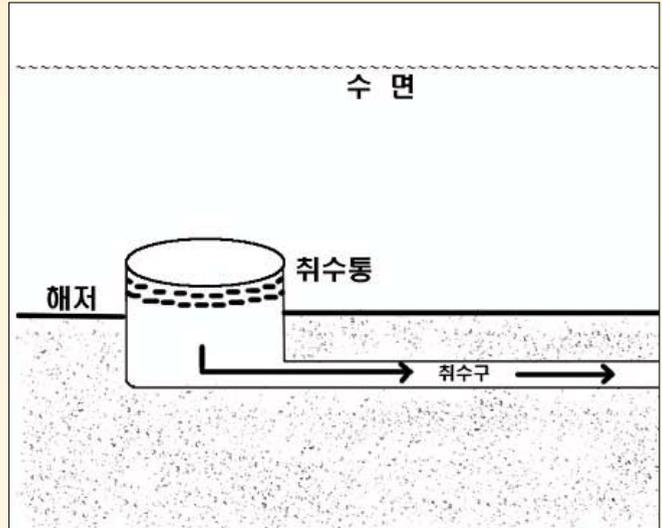
심층취배수 구조물의 상단은 지나가는 선박의 선박에 부딪힐 만큼 얇은 곳에 설치해서는 안 된다. 보통 때는 원전취배수구 부근에 배가 들어오지 못하게 되어 있으나 태풍이 불 때나 표류하는 선박은 언제라도 그 근처를 지날 수 있다는 점을 염두에 두고 구조물을 설치해야 한다.

원전 부지 철거민에게 보다 큰 배려 필요

고리를 원자력발전소의 첫번째 유망 부지 중 하나로 정해 놓은 1960년대말 그 곳 어업조합장 구봉화 선생은 고리가 선정되도록 힘써 달라며 우리에게 생선회를 대접했는데 그것이 필자가 먹어본 생애 최초의 생선회였다. 그러면서 원전부지로 선정되면 방파제 연장공사와 부두시설의 증설, 진입도로의 확장포장, 전기공급 등을 지원해 줄 것인가 하고 물기에 그런 사회간접시설은 자동적으로 해결될 것이라고 대답했다. 몇 달 후 구 선생은 미역, 다시마 등을 갖고 연구소로 찾아와 고리가 꼭 원전부지로 선정되도록 힘써 달라고 또다시 부탁했다. 필자는 민간인에게서 최초로 뇌물을 받았다는 생각이 들어 안받겠다고 완강히 거절했으나 그는 물건을 그냥 놓고 가고 말았다. 그래서 그것을 당시 (원자력연구소) 소장이셨던 최형섭 박사에게 갖고 갔다가 호되게 꾸지람을 들었다.

약 1~2년 후 고리의 구봉화 어업조합장이 해산물을 들고 또다시 나타나 이번엔 고리가 원전부지가 안 되도록 힘써 달라고 매달렸다. 이유는 고리어업조합의 최대 소득원이 일본에의 활어 수출인데 원폭피해국인 일본에선 원전가동지역에서 도입될 활어는 안사겠다고 하니 그렇게 되면 생계가 막막해질 것이라면서 여태까지의 부탁을 없었던 걸로 해 달라고 애걸하는 것이다. 그러나 그때는 원자력발전사업이 원자력원에서 한국전력으로 이관된 후라 필자에게 아무런 권한이 없다고 발뺌하고 말았다. 이유야 어찌되었건 전에 구봉화 조합장이 요청한 조건들, 즉 방파제, 부두시설, 도로포장, 전기공급 등은 원전건설과 더불어 모두 해결되었다. 다만 주택들이 그 곳에서 철거되었을 뿐이다. 그렇지만 철거된 주택의 주민들은 원전건설과 운영으로 말미암아 음으로 양으로 또한 간접적으로 혜택을 입었을 것으로 본다.

한국전쟁 후 초여름만 되면 한강 모래밭에 수많은 천막이 들어서곤 했다. 장마로 물이 불어나 천막주민들이 아우성치게 되면 서



<그림 2> 원전의 취수구조물

울시는 그들을 이주시키는데 드는 비용 염출로 홍역을 치르곤 했다. 그런 일은 다음해에도 또 그 다음해에도 되풀이되는 연례행사가 되었고, 개중에는 초여름마다 강변에 직업적으로 천막을 치는 무리가 있다는 소문이 나돌았다.

마찬가지로 원자력발전소의 경우도 부지로 선정될 것이라는 소문이 돌면 그 곳에는 이주자가 갑자기 늘어나고 가건물이 우후죽순처럼 들어서고 황무지에 과실수목을 뺏뺏이 심고 포구에는 보통때 보다 훨씬 많은 선박들이 돛을 내린다. 그리고 발전소 때문에 못갈게 되었다고 아우성치는데 그런 일은 결국 국민부담으로 돌아가게 마련이다.

한편 대대로 살아온 마을에서 철거당하는 토착 주민들에게는 보다 더 많은 보상금을 지급하고 실제로 각종 혜택이 더 돌아가도록 조금 더 배려할 필요가 있다. 다만 그런 주민들과 인위적으로 보상금을 받아먹으려고 잔꾀 부리는 철새들과는 엄격히 구분해야 한다는 점을 강조하려는 것이다.

토착민들에게 특별훈련을 시켜 원전관련사업에 종사할 수 있도록 유도하고, 자녀들에게는 학자금 지급만이 아니라 특수교육을 시켜 발전소 혜택을 톡톡히 보게 만들어야 할 것이다. 지금까지처럼 마을회관, 노인정, 운동시설 등을 지어 휴가나 취미생활을 돕는 단계를 넘어 그들에게 중소기업을 일으키게 하고, 자녀들의 장래에 길을 터주는 프로그램도 개발해야 한다고 본다. 특히 수저로 퍼 먹이는 방식에서 벗어나 스스로 돕는 이들에게 최대의 혜택과 기회가 돌아가는 방식으로 전환해야 할 것이다.

IAEA 평가용 보고서 하룻밤 새 똑딱!

우리는 3년간의 작업 후 전국 해안의 28개 후보지 중 경남 고리와 공수리 및 한강 하류의 해주외리의 세 곳을 원전부지 후보지로 천거하게 되었다. 그러나 부지 선정에 확고한 기술적 자신이 없어 객관적인 평가와 국제적으로 통용되는 보편타당한 선정기준에 적용시켜 보아야 한다는 생각으로 국제원자력기구(IAEA)의 자문을 얻기로 했다.

어느 날 퇴근시간에 필자는 IAEA 자문단이 그날 오후 도착할 예정이므로 밤을 새워서라도 보고서의 제1과 제2권을 영문으로 번역해 다음날 아침에 제출하라는 긴급명령을 받았다. 원래 제3권에 수록된 표와 그래프 및 사진을 보여주며 하나하나 말로 설명할 생각이었지만, 윗분들은 그것을 문서로 만들어 제출해야 공신력이 있을 것이라며 마지막 순간에 그런 결정을 내렸다는 것이다.

그 일을 위해 원자력원은 인재를 빨리 잘 하기로 이름난 우수 공판인쇄업자를 특별 지정해 작업을 맡겼다. 이에 따라 주어진 작업내용을 훑어본 그 회사 사장은 그런 일을 실수 없이 베풀기기로 하려면 초일류 타자수가 있어야 한다는 생각에 마침 열흘 전 결혼한 전직 여직원의 시집에 케이크를 사들고 가 그녀의 시부모에게 며느리의 도움이 절실히 필요하다고 간청하게 되었다. 그는 그것이 국가적으로 중대한 일이고, 국제평가단에게 내 놓을 값진 문서이며, 그런 작업은 며느리같이 최고급 기능보유자만이 할 수 있으니 양해해 달라고 설득했다. 사장이 그 여직원 결혼 때 부조금을 많이 낸 것 같고, 또 결혼 후에도 중요한 일감이 있을 땐 언제라도 도움을 청하겠다고 서로 약속한 바도 있어 시부모님들은 다소 꺼림칙하긴 해도 시장을 믿고 며느리를 밤에 내보내기로 했다는 것이다.

저녁을 먹고 읍지로 뒷골목의 인쇄소에 가니 인쇄소 사장, 그 회사 상무와 인쇄 및 제본 작업자들과 원자력원 담당공무원 두 사람이 기다리고 있었다. 조금 후 신혼 초라는 타자수가 들어왔다. 그러자 사장은 그녀더러 필자 옆에 앉아 번역해 넘기면 그것을 받아 즉석에서 기름먹인 원지에 타자를 치라고 일렀고, 그 다음엔 직원들이 그것을 받아 프린트해 제본하라고 지시했다.

필자가 원고를 넘기기만 하면 그녀는 기관총소리를 내며 빨리 타자를 하는 바람에 처음엔 필자가 그녀의 작업속도에 밀렸다. 그러나 28개 후보지에 대한 조사내용이 거의 같은 순서, 같은 기술평가 방법으로 기술되어 있어 처음 한 두 개의 부지설명 번역이 끝난 다음부터는 가속도가 붙어 우리 둘의 작업 진행속도는 마치 콘베이어 벨트 위의 물건처럼 쉴 새 없이 돌아갔다. 그때만 해도 필자의 영문타자 속도는 상당히 빨라 따발총소리 같다는 얘기를 듣고 있었다. 그녀와 필자의 호흡은 것처럼 아주 잘 맞았던 것이다. 시간이 흐르면서 우리

둘의 작업진도에 안도감을 느낀 공무원들과 사장과 상무는 언젠지 모르게 자리를 떴다. 또 우리에게 마실 것과 군것질거리를 갖다 주며 온갖 잔심부름을 해주던 회사직원들도 밤이 깊어지자 가까운 여관에 가고 말았다.

어쨌든 신혼초의 유부녀와 총각은 한 지붕 밑의 한방에서 오로지 한 가지 일에 정성을 쏟으며 새벽까지 함께 일했다. 우리는 단 한번도 쉬지 않고 책 두 권을 다 해치웠다. 제2권의 마지막 페이지에 다다르자 그녀가 이게 끝나고 문기에 그렇다고 했다. 그러자 그녀가 그냥 나가버리는 것이 아닌가. 작별인사도, 소속과 관등성명도 묻지 않고, 또 자기 이름이나 연락처도 알려주지 않은 채 떠나간 것이다. 필자와는 단둘이 하룻밤 같은 시간, 같은 공간에서 일을 같이하며 함께 정성을 쏟은 아주 특별한 사이인데 어떻게 그토록 매정하단 말인가.

생각다 못한 필자는 문을 박차고 밖에 나가보았다. 그녀는 뒤를 돌아보지도 않고 그냥 골목길을 따라 가더니 오른쪽 길로 빠져 나가고 말았다. 여인을 놓친 필자는 그녀가 사라진 쪽을 향해 쫓아가 보았지만, 여인의 모습은 보이지 않고 신문배달소년의 땀박질 소리와 두 부장사의 종소리만이 메아리치고 있었다.

하늘을 우러러보니 서쪽하늘엔 아직도 별 몇 개가 희미하게 눈에 들어왔다. 조금 있으니 먼동이 트기 시작했다. 필자는 마치 떠나간 임을 기다리듯 동녘하늘에서 솟아오를 해를 기다리며 멍청하게 서 있었다. 그러다가 골목 근처 눈에 띄는 목욕탕에 들어갔다. 해장국으로 배를 채운 다음 총혈된 눈으로 IAEA 원자력부지 평가단이 온다는 사무실에 가 보았다. 책상 위엔 조금 전에 인쇄와 제본이 끝난 십여벌의 보고서가 긴 탁자 위에 두 줄로 나란히 놓여 있었다. 보고서에선 잉크냄새가 짙게 났지만 필자는 거기에서 하룻밤의 체온과 숨결과 체취를 느꼈다.

IAEA 평가단장은 하룻밤 사이에 보고서 두 권을 번역, 인쇄, 제본해 출근 전에 제출한 한국인의 순발력을 높이 평가하며, 세계 어느 나라에도 이런 일은 없을 것이라 했다. 그러면서 조사내용도 틀림없이 국제기준에 맞게 잘 되어있을 것으로 믿는다고 추켜 세워줬는데 필자의 설명을 듣고는 그것이 사실임이 입증되었다.

IAEA 부지평가단은 보고서에 수록된 기초자료 검증과 연이은 현지답사를 거쳐 우리가 제1후보지라고 찍찍이 놓은 고리를 원자력발전소의 최적지로 추천해 주었다. 고리가 한국 최초의 원자력발전소 부지로 선정된 것은 세밀한 기술조사와 국제기관의 객관적인 평가가 어우러져 이루어진 결과이다. 그리고 거기엔 신혼초의 유부녀와 풋내기 총각이 한방에서 하룻밤을 지낸 사연이 묻어 있기도 하다. ㉮