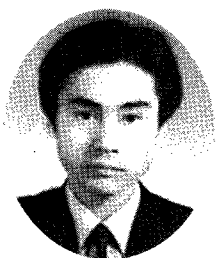


月城原子力 2號機 環境影響評價에 對한 考察

이 글은 1992년 8월28일 정부(과학기술처)로부터 건설허가서가 발급된 월성원자력 2호기 건설사업에 대한 환경영향평가 결과를 고찰해 봄으로써 본 원자력발전소의 건설 및 가동이 주변환경에 미치는 주요 영향과 효과적인 영향저감대책에 대한 이해를 돕기 위함이다.



최 만 중
한국전력공사 입지처 부장대리

환영향평가란 환경보전에 영향을 미치는 사업의 계획을 수립함에 있어서 환경에 미치는 영향을 환경인자별로 예측, 평가하고 그 영향을 저감시킬 수 있는 각종 방안과 대안을 비교, 검토함으로써 환경보전의 관점에서 경제적, 기술적 사항을 감안한 최선의 안을 선택하는 것으로서, 환경보전에 영향을 미치는 사업을 하고자 하는 자는 이를 의무화하고 있다.

머리말

1981년도부터 시행되어 온 우리나라의 환경영향평가제도는 그간 수차례에 걸쳐 수정, 보완되어 왔는데 현재 환경정책기본법 제26조에서 사업시행자는 대상사업에 대한 환경영향평가를 실시하고 그 결과(환경영향평가서)를 환경처 장관에게 제출하여 협의신청할 것을 규정하고 있으며, 환경영향평가 대

상사업의 종류와 규모는 동법 시행령 별표 2에서 정하고 있다.

한편 원자력발전소의 경우 위의 환경정책기본법 외에도 원자력법에 따른 별도의 환경영향평가를 실시하고 있는데 이는 원자력법 제11조의 규정에 따라 발전소 건설허가신청시 과학기술처 장관에게 환경영향평가서를 제출하도록 하고 있는 것으로서 1984년부터 시행되었다.

환경정책기본법과 원자력법에 의하여 실시되고 있는 환경영향평가는 모두 자연환경, 생활환경, 사회 및 경제환경 전반에 미치는 영향을 예측, 평가하고 적절한 영향저감방안과 대안을 검토분석하는 등 대부분의 평가항목이 유사하지만 중요한 차이점은 환경정책기본법에 따른 환경영향평가에서는 방사선에 대한 평가를 포함하지 않으나 원자력법에 의한 환경영향평가에서는 방사선 평가를 포함하고 있는 점으로서 이들 환경영향평가 항목과 평가서 작성방법 등에 관한 사항은 환경처 고시 제91-30호 및 과학기술처 고시 제84-8호로 각각 규정하고 있다.

사업시행 배경 및 건설개요

우리나라의 전력수요는 지속적인 경제성장으로 인해 1961년에 1,189GWh에 불과하던 것이 1991년에는 104,374GWh로 31년 동안 약 88배의 성장을 보였고, 향후 2006년까지는 연평균 약 6.4% 증가될 것으로 예상된다. 이러한 전력수요 증가에 대비하기 위하여 정

부와 한국전력공사에서는 장기전원 개발계획을 수립하여 지속적인 발전소 건설을 결정한 바, 그 일환으로 월성원자력 2호기 건설을 추진하게 된 것이다.

월성원자력 2호기 건설계획이 추진됨에 따라 한국전력공사는 1989년 7월부터 1990년 11월까지 환경영향평가를 수행하고 그 결과를 환경처에 제출하여 1991년 8월에 환경영향평가서에 대한 협의를 완료하였으며, 한편 건설허가 신청시 과학기술처에 제출된 환경영향평가서는 한국원자력안전기술원의 심사를 거친후 1992년 8월에 개최된 정부의 제231차 원자력위원회에서 건설허가가 승인되었다.

월성원자력 2호기의 건설부지는 경상북도 경주군 양남면 나아리에 있는 기존 발전소 부지내에 위치하며 기존 1호기 건설시 부지정지, 냉각수 취배수설비, 항만시설, 진입도로 등의 주요 시설이 이미 완료되었다.

건설예정인 월성 2호기는 1983년 4월부터 가동된 1호기와 같은 700MW 용량의 캐나다형 가압중수로(CANDU-PHWR) 발전소로서 기초굴착공사에서 상업운전까지의 건설기간은 61개월이 소요되며 설계가동수명은 30년이다. 발전연료는 연간 약 96톤의 천연우라늄을 사용한다.

사업지역의 환경현황

1. 자연환경

(1) 기 상

사업지역의 연평균 기온은 13.5°

C, 연평균 강수량은 1,228mm이며 해안가의 특징인 해륙풍의 영향을 받는다. 겨울철 강설량이 적으며 지리적 영향으로 여름철에 남동계절풍에 의해 동해의 습윤한 습기의 영향을 받는다. 이 지역은 대체로 기온의 연교차가 작아 온화하며 우량이 비교적 많은 기후특성을 보이며 부지에서 관측된 혼합고 측정자료와 수치모델에 의한 계산자료로부터 추정된 부지지역의 대기혼합고는 연평균 최대 1,910m, 최소 58m로 나타났다.

(2) 지형 및 지질

태백산맥 남단의 준산악지대에 속하는 이 지역은 국지적으로 西高東低의 특성을 보이며 山系에 비해 水系의 발달이 미약하여 유역면적이 좁고 수로길이가 짧다.

부지주변의 주요 하천은 대중천, 나아천, 하서천이 있는데 이들은 북서 계곡으로부터 발원하여 남동방향으로 거의 평행선을 이루며 동해로 유입된다. 부지로부터 반경 8km 이내의 암상 및 지질구조에 대한 지질조사 결과 이 지역의 기반암을 형성하고 있는 암석은 백악기의 Argilite와 이를 관입한 석영안산암, 규장암 등의 암맥류로 구성되어 있다.

(3) 동식물상

부지 및 주변 4개 표준지소에서 육상 동식물상에 대하여 계절별로 4회 현지조사를 실시하였으며, 식물상은 종을 동정하고 植生은 Braun-Blanquet의 전추정법으로 판정하였고, 녹지자연도를 사정하여 현존식물량과 연순생산량을 산출하였다. 육상동물 중 포유류, 파충류,

양서류는 현지답사중 목격한 종류를 기록하고 인근주민에 대한 탐문조사 결과를 이용하였으며, 조류는 생안경과 Field Scope로 종을 동정하고 개체수를 계수하였다. 곤충은 육안으로 관찰하고 채집, 동정하였으며, 성충 뿐만 아니라 유충이나 번데기도 조사하였다.

조사결과 식물상은 총 109과 574종 3아종 74변종 6품종 등 58종류가 생장하고 있었고, 부지를 포함한 나ारी 지역은 인간간섭으로 다양한 식생을 보여 잣나무, 아카시아나무의 조림지와 참억새, 칩 및 초지 등으로 형성되어 있다. 식물군락의 경우 산지식생 7군락, 초지식생이 주종을 이루고, 나ारी 지역의 현존식물량은 81,765톤, 연순생산량은 12,878톤/년으로 나타났다. 천연기념물은 발견되지 않았으며 환경처 고시에 따라 특정 야생식물로 보호되는 금강초롱꽃이나 산리 구름지에서 확인되었다.

동물상은 5강 25목 124과 322속 367종이 서식하고 있었으며 파충류의 도마뱀과 구렁이, 양서류의 두꺼비, 곤충류의 톱사슴벌레, 큰풍뎅이, 사슴풍뎅이 등의 특정 야생동물이 나산리 동지에서 발견되었고, 멸종위기에 있는 늦반딧불의 유충이 관찰되었다.

해양생태계 조사는 발전소를 중심으로 반경 10km 이내에 10개 정점과 가동중인 1호기의 취배수구 및 발전소 온배수의 영향이 없을 것으로 판단되는 1개의 대조구에서 계절별로 수행되었다. 조사항목으로는 동식물플랑크톤, 어란, 치자어, 연성저질 저서생물, 암반부착

생물, 해양미생물, 성어 및 대형저서동물 등을 조사하였고, 아울러 기존 발전소의 냉각수 취배수시설에 의한 생물의 피해영향도 조사하였다.

조사결과 식물플랑크톤은 총 126종이 출현하였는데 이 중 32종이 쿠로시오지표종이었으며 동물플랑크톤은 총 24분류군이 동정되었는데 요각류가 최우점군이었다. 해양의 일차 생산력은 겨울에 낮고 봄, 여름에 높았으며 겨울을 제외한 나머지 계절에서 취수구가 배수구보다 높았다. 어란은 엘퉁이와 양태류, 치자어는 멸치와 양태류, 어류는 꼬치고기와 청어가 그리고 저서동물은 갯지렁이류와 이매패류가 우점하였다. 해조류는 홍조류 56종, 갈조류 22종, 녹조류 10종, 남조류 1종이 나타났는데 취수구-감포항-배수구 순으로 출현종수가 많았고, 취수구 스크린 충돌어류는 총 17종으로 일평균 136개체 565g 정도로 확인되었다.

(4) 해양환경

해양물리조사를 위해 발전소 반경 16km 이내 해역에서 계절별로 조사가 수행되었는데 조사지점수는 수온 및 염분도조사 20개 지점, 해조류관측점 2개소, 파랑관측점 2개소, 조석관측점 1개소, 저질표본 5개소 그리고 수질조사지점 12개소 등이다.

조사결과 연평균 해수의 표층수온은 약 16°C, 월평균 수온은 최저 12°C(2월), 최고 24°C(8월)로 나타났다. 또한 현재 운영중인 1호기 가동시 배출되는 온배수로 인한 표층수온의 1°C 상승해역은 배수구로부터 반경 500m 이내의 범위로

나타나 배수구 근접 해역에 국한됨을 알 수 있었다. 염분도는 연중 표층에서 31.4~34.2‰로 겨울에 높고 여름에 낮으며, 겨울에 전수심에서 거의 균질한 밀도분포를 보이나 여름에는 수심 5~10m에 해수밀도의 계절약층이 뚜렷이 형성된다. 대상해역의 물질확산 및 분산특성은 주로 남북방향의 조류에 의한 이유로 이루어지고 조석은 반일주조가 우세한 혼합형이며 대조차는 약 40cm, 소조차는 약 15cm이고 최대유속과고는 5.36m였다.

발전소 주변해역의 일반수질, 일반오염물질 및 중금속류 등의 조사결과 수질은 양호하여 대체로 I등급에 해당되나 영양염의 경우 총질소와 인산염의 농도가 다소 높아 III등급 수질에 해당되며, 중금속과 특정 유해물질은 해역의 수질환경기준에 크게 미달되는 양호한 상태를 확인할 수 있었다.

발전소 인근해역에는 전복, 우렁쉥이, 미역 등의 수산물 양식장과 공동어장이 다수 분포하여 수산업 활동이 활발히 이루어지고 있다. 이들 양식장이나 공동어장은 배수구로부터 최소한 약 1km 이상 이격되어 있어 발전소에서 배출되는 온배수의 영향범위를 벗어남을 확인할 수 있었다.

2. 생활환경

(1) 토지이용

발전소 부지는 국토이용계획상 도시지역(공업지역)이며, 부지 인근지역은 경지지역과 산림보전지역이 대부분으로 부지가 위치한 양남면의 경우 총면적 8,467ha 중 논

3.8%, 밭 10.6%, 임야 78.9%, 대지 0.9%, 기타 6.7%로 구성되어 있다. 현재 원자로시설(1호기)로부터 반경 914m 이내 지역은 제한구역으로서 발전소 운영과 무관한 활동이 통제되고 있는데 건설 추진중인 2호기는 본 부지내에 위치하게 되며 새로운 토지를 점용하지 않게 된다.

(2) 대기질

발전소 주변의 대기질 현황을 파악하기 위하여 부지 주변의 3지점에서 계절별로 24시간 연속 대기질 시료를 채취, 분석한 결과 환경기준항목인 아황산가스(SO₂), 질소산화물(NO_x), 먼지(TSP), 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 오존(O₃) 등이 환경기준치의 5~32% 수준으로 상당히 양호하게 나타났는데 이는 원자력발전소 주변지역에 공장 등의 특기할 만한 산업시설이 거의 없음을 기인한다.

(3) 하천수질

부지인근에는 유역면적 118.4km², 유로연장 20.9km인 대종천과 대종천보다 규모가 작은 나아천, 하서천이 있다.

본 발전소의 발전용수는 1호기 건설시 경주군 양북면 용당리의 대종천 중류에 집수암거를 설치하여 하천 복류수를 취수, 1, 2호기용 발전용수 및 생활용수로 이용할 수 있도록 하였다. 본 지역의 하천수질 파악을 위하여 대종천 3개 지점, 나아천과 하서천 하구부근 각 1개 지점에서 계절별로 수질을 분석한 결과, I급수에 가까운 양호한 수준을 유지하고 있으며, 부지 인근 주거지역에서 식수로 이용되

고 있는 지하수질은 보건사회부령 제841호의 음용수 수질기준을 만족하고 있었다.

(4) 토양오염 및 폐기물

부지반경 8km 이내 지역은 암쇄토 77.7%, 충적토 8.2%, 회색토 7.0%, 적황색토 3.0%, 퇴적토 2.9%, 백색사구 1.2% 등으로 구성되어 있으며, 토양오염을 일으킬만한 특별한 산업시설이나 공장이 없어 두 차례에 걸쳐 논, 밭, 임야 등 5개 지점에서 토양시료를 채취하여 분석한 결과 pH는 5.4~5.9로 약 산성이고 중금속 함량은 전국 비오염지역의 논에서 측정된 수치 및 농산물 재배를 제한할 수 있는 오염기준보다 훨씬 낮았다.

또한 사업지역에서는 주거밀집지역이나 대규모 공장이 없어 배출되는 폐기물량은 극히 적은 수준이며 특기할 만한 산업폐기물의 발생은 없다.

(5) 소음 및 진동

기존 발전소 부지경계 7개 지점에서 계절별로 주간 4회, 야간 2회 측정된 소음은 일반지역이 주간 37~57dB(A), 야간 32~45dB(A), 도로변지역이 주간 44~64dB(A), 야간 34~47dB(A), 진동레벨은 주간 28~44dB(A), 야간 28~39dB(A)로 나타나 공업지역인 이 지역에서의 환경기준 낮 70dB(A), 밤 65dB(A)을 만족한다.

(6) 기 타

부지 인근의 주요 위락지로는 수렴, 봉길, 나정, 오류 등의 해수욕장이 있으며, 보건위생시설로 양남면에 의원 1개소, 보건지소 1개소, 보건진료소 2개소 등이 있고 경주

군 내 총 12개 읍, 면 중 상수도 혜택을 받고 있는 지역은 감포읍, 안강읍, 건천읍, 외동읍 등 4개 지역으로 면지역은 간이상수도시설을 이용하고 있다.

3. 사회 및 경제환경

(1) 인구 및 주거

부지가 위치한 경주군 양남면의 인구는 1968년 약 12,250명에서 1989년 11월1일 현재 7,749명으로 1968~1986년동안 연평균 2.4%의 감소율을 보이며, 인구변화의 유형은 전형적인 농어촌형 인구구조로 진행되고 있다. 인구밀도는 92명/km²로 경주군 평균 125명/km²보다 적다. 성별로는 남자보다 여자가 약간 많고 20세 이상 40세 미만의 청장년층의 비율이 27.7%를 차지해 경주군의 28.8%보다 낮다. 경주군의 주택보급률은 89.22%로 비교적 양호한 편이며 주택형태는 일자형 및 기역자형으로 재래식 주택이 주종을 이루고 있다.

(2) 산 업

양남면의 1987년말 현재 각 산업별 취업인구 비율은 1차산업 82.4%, 2차산업 0.6%, 3차산업 14%로 산업구조가 취약하나 공업도시인 울산시와 가까운 곳에 위치하고 있기 때문에 장래 공업지역으로 발전할 가능성이 높으며, 현재 양남면 수렴리 산 50번지 일대에 3만평 정도의 자동차부품 제조업체를 유치할 계획으로 농공단지 조성계획이 추진중에 있다.

한편 양남면의 산업별 생산규모를 살펴보면 농업의 경우 1989년말 현재 6,394.2톤이 생산된 농작물은

경주군 내 읍면 중 최하위이며, 가축류 사육실태도 경주군 전체의 0.5%에 불과하다. 이외에 14개 광산에서 고령토가 생산되고 있으며, 10km에 이르는 해안선을 따라 어업활동이 활발하긴 하나 어항개발이 부진하여 대부분 소형 어선을 이용한 연안어업이 주종을 이룬다.

(3) 기 타

사업지역의 주요 공공시설은 경주시에 밀집되어 있어 양남면에는 기본적인 시설로 국민학교 4개교, 중학교 1개교 등이 있다. 부지주변 주요 도로는 4번 및 31번 국도와 929번 지방도가 있으며 부지 접근로인 31번 국도의 교통량은 일평균 1,164대로 전국 평균치의 23.9% 수준이다.

한편 신라 천년의 수도였던 경주시, 군은 문화유산이 소중하게 보존되어 있어 경주군에는 국보 5점, 보물 18점, 사적 166개소, 천연기념물 3점, 중요민속자료 13점 등 국가지정문화재 55점과 도지정문화재 17점, 문화재자료 12점이 있는데 이 중 국보 제112호인 감은사지 3층석탑, 사적 제158호인 문무대왕릉 그리고 사적 제159호인 이견대가 발전소 부지 북쪽 3~4km 지점에 위치해 있다.

사업시행으로 인한 영향 및 저감방안

여기에서는 2호기 건설 및 운전 단계에서 수반되는 제반 행위 및 그 결과와 앞서 조사된 환경현황을 기초로 사업시행시 예상되는 영향을 예측, 평가한 결과를 요약하여

제시하였고, 환경에 영향을 미치는 경우 이를 저감시킬 수 있는 여러 방안을 제시하였으며 이 중 방사능 영향과 관련된 부분은 이 항의 마지막에서 다루었다.

1. 자연환경

발전소 구조물의 건설로 인해 지면거칠기가 증가하여 대기확산이 다소 촉진될 것으로 예상되며, 발전소 가동시 배출되는 온배수로 인해 배수구 주위에 국한하여 연안수의 온도가 어느 정도 상승되어 미세하나마 대기와 해수간에 열교환이 이루어질 것으로 예상되지만 발생범위가 극히 국지적이고 활발한 해륙풍의 영향으로 미기상학적 변화는 없을 것으로 판단된다.

본 월성원자력 2호기는 1호기 건설 당시 이미 기초정지가 완료된 부지에 건설되므로 건설부지 조성에 따른 지형변화의 영향은 없다. 다만 원자로 등 주요 구조물 기초 굴착시 발생하는 굴착토 처리 및 건설재료 재취과정에서 국부적인 지형변화를 초래할 수도 있으나 굴착토는 양남면 읍천리에 위치한 직원사택 부지내 계곡부에 매립하여 운동장을 조성할 계획이며, 하천에서 골재채취로 인하여 변형되는 하상은 작업종료후 하상정리 등 복구 대책을 시행할 예정이다.

한편 각종 구조물의 건설에 따른 기초지반하중의 증가로 지반침하나 파괴현상을 예상할 수 있으나 모든 구조물은 압반 위에 기초하게 되며, 2호기 격납건물의 정하중에 의한 하부 기반암의 최대 지반침하량은 1.3cm 이하이고 부등침하량은

1.0cm를 넘지 않을 것으로 산출되었다.

또한 하부 압반의 허용지내력은 매우 큰 값을 나타내어 충분한 안전계수를 갖고 있으며 기초굴착시 국부적으로 나타나는 연약대나 풍화대에 대해서는 지반개량공법을 적용하여 강화시킬 계획이므로 지반침하나 지반파괴의 영향은 예상되지 않는다.

또한 발파절차서에 의거 발파를 수행하고 시험발파를 실시하여 발전소 기존 구조물 및 인근 주민가옥 등에 대한 진동허용기준을 설정할 예정이므로 발파로 인한 영향은 거의 없을 것이다.

앞에서 언급된 바와 같이 1호기 건설시 부지정지, 호안, 취배수 구조물, 도로 등의 기반시설이 완료되었으므로 2호기 건설시 육상 및 해양생태계에 미치는 영향은 거의 없으며 발전소 가동시 예상되는 주요 영향으로는 냉각수 취배수로 인한 해양환경에의 영향을 들 수 있다.

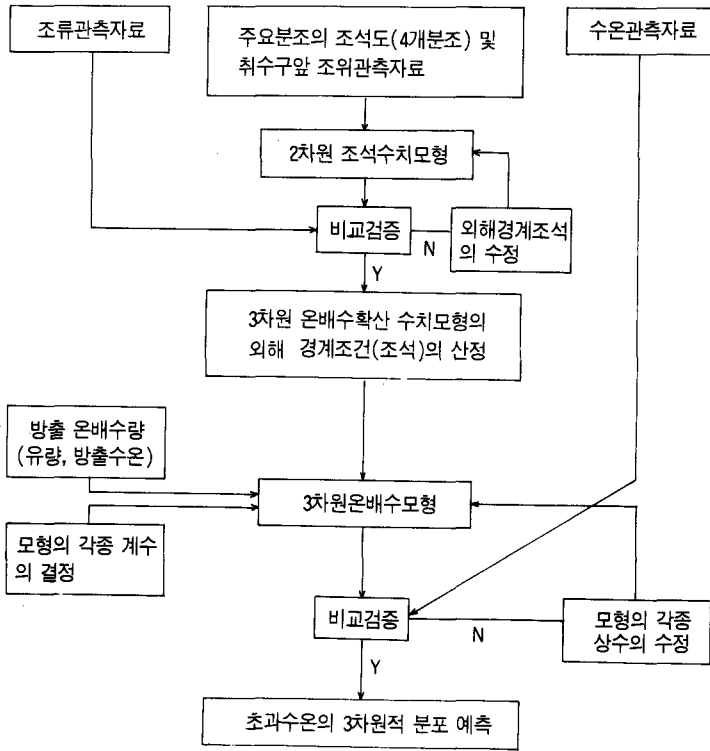
발전소 가동이 해양생태계에 미치는 영향은 첫째 냉각수 취수시 어류 등이 취수구 스크린에 충돌함으로써 받는 영향, 둘째 냉각수류를 따라 복수기내로 연행된 생물이 받는 기계적 영향 및 열적 영향, 셋째 온배수 방출로 해수온도가 상승함에 따라 생물이 받게되는 영향 등이다. 그러나 이러한 영향들은 서로 복합적으로 작용하기 때문에 해양생물에 미치는 영향을 각각 구별하여 판단하기는 대단히 어려우며 해양생물의 종이나 성장단계 및 주변환경의 조건에 따라 영향정도

가 다르므로 현재 가동중인 1호기에 대한 조사결과를 바탕으로 2호기 가동으로 인한 영향을 검토하였다.

취수구 스크린 충돌의 경우 가동중인 1호기에 대한 조사결과 연간 약 200kg 정도의 각종 어류가 영향을 받는 것으로 나타났으며 주요 종은 멸치로서 향후 2호기가 가동되어도 비슷한 수준의 영향이 예상되는데 이는 주변해역의 어류 자원을 고려할 때 극히 경미한 양이라 사료된다.

체장 혹은 체폭이 작거나 유연성이 있는 어류, 해파리류, 갯지렁이류 등과 동식물플랑크톤 등이 취수구 스크린을 통과하여 냉각계통내로 유입됨으로써 받는 영향을 조사하기 위하여 별도의 실험을 실시한 결과 기초생산력, 식물플랑크톤, 동물플랑크톤 등이 다소 감소되었으나 이러한 영향은 배수구 주변의 제한된 수역에 국한되고 또한 환경변화에 따른 새로운 종의 우점화와 주위로부터의 지속적인 교체 및 보충으로 짧은 시간내에 만회될 수 있으므로 배수구 주변을 벗어난 인근해역에는 영향을 미치지 않을 것이다.

발전소 가동시 온배수의 확산범위 예측을 위하여 3차원 모델에 의한 수치모형실험을 실시하였으며 모형실험의 과정은 <그림 1>에 나타내었다. 수치모형실험 결과 온배수의 확산범위가 최대로 나타난 여름철의 경우 기존 1호기를 포함한 2개 호기 가동시 표층수는 1°C 상승범위는 배수구를 기준으로 반경 1km 정도이며, 깊이 5m의 수심층



〈그림 1〉 3차원 온배수확산 모형의 흐름도

에서는 약 600m 정도로 나타났고 10m 이하의 수심층에서 1°C의 수온상승은 일어나지 않는 것으로 나타났다(그림 2).

온배수 방출로 인한 해수온 상승시 식물플랑크톤의 경우 배수구 근접수역에서 종조성이 달라질 수 있으나 기초생산력의 측면에서는 유리한 효과가 있는 것으로 기존 1호기 가동중 조사결과로 나타났으며, 동물플랑크톤과 어류는 취배수구 간의 수온차와 거의 무관하였다. 배수구 인접지역의 해조류는 그 종류와 부착량이 감소될 것이며, 저서동물은 배수구 주변의 제한된 수역에서 종조성의 변화를 보일 것으로 예상된다. 냉수성 생물인 보라

성게의 서식은 배수구 주변에서 제한될 것이며 그대신 온수종인 진주조개 등의 이입이 예상된다.

한편, 본 해역에서 주로 양식되고 있는 우렁쟁이, 전복을 비롯한 수산생물의 양식장은 배수구로부터 1km 정도 떨어져 있어 온배수에 의한 표층수온 상승이 0.5~1.0°C 범위에 있고 실제로 양식이 이루어지고 있는 5m 이하의 수심층에는 수온상승의 영향을 초래하지 않으므로 이들 수산양식에 미치는 영향은 없을 것으로 예측되었다.

2. 생활환경

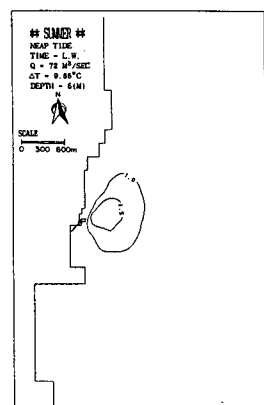
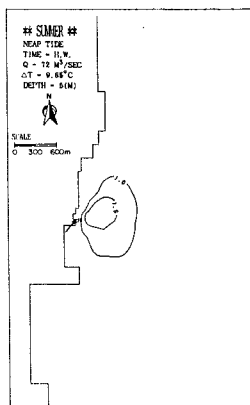
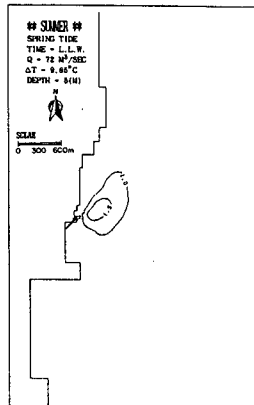
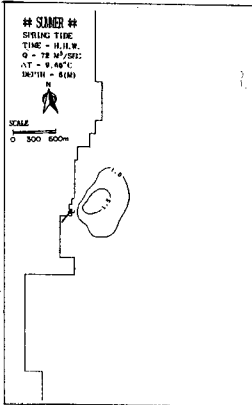
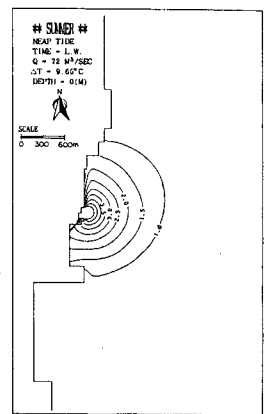
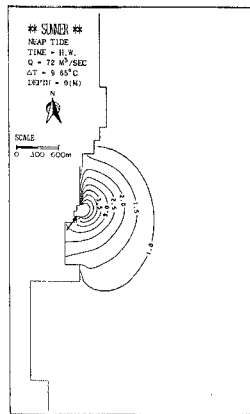
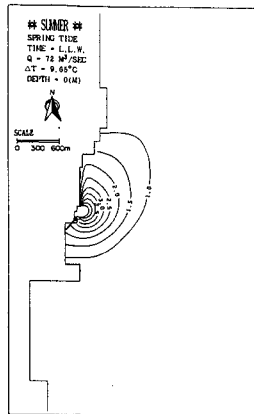
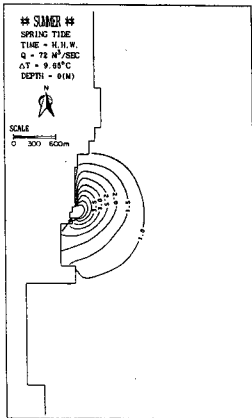
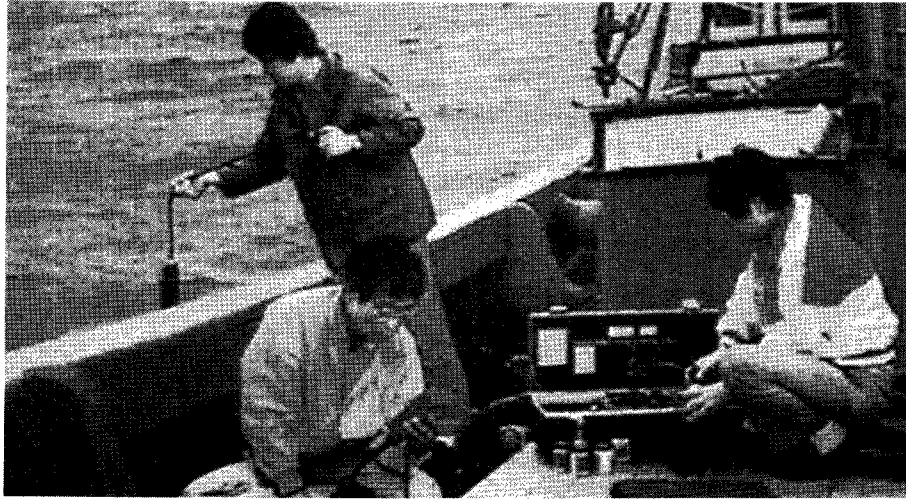
발전소 건설 및 가동시 배출되는 대기오염물질이 주변 대기질에 미

치는 영향을 평가하기 위하여 건설시 투입되는 건설장비 및 건설재료 운반차량에 의한 오염물질 배출률과 발전소 정상가동시 2주에 한번 2시간씩 시험가동되는 비상 디젤발전기의 제원을 입력하여 단기 대기 확산 모델인 RAM(Real-time Air quality Model)으로 예측하였다.

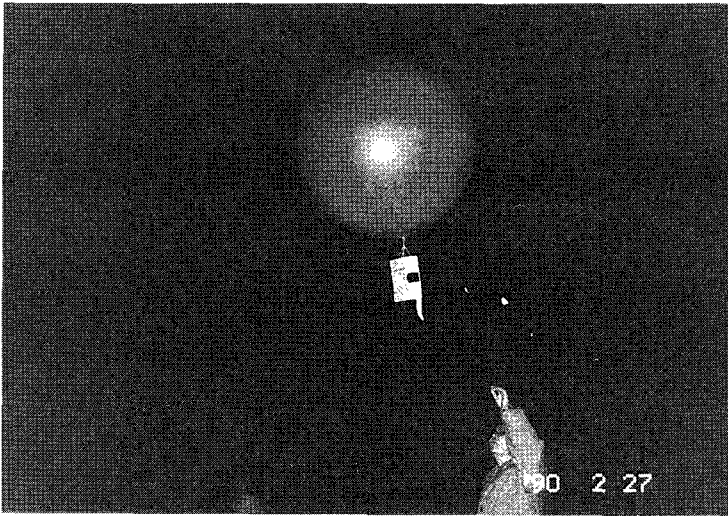
모델로부터 계산된 값을 기존 대기질 실측값에 더하여 환경기준과 비교한 결과 최근 근 주거지역에서 환경기준치의 10.7~43.7%로 예측되었으며, 건설공사시 영향을 극소화하기 위하여 공사차량은 등속 주행토록 하고 골재운반 차량에는 덮개를 씌워 운행토록 할 예정이므로 발전소 건설 및 가동이 주변 대기질에 미치는 영향은 경미할 것으로 판단된다.

한편 하천 유수부에서의 골재채취, 공사배수 그리고 발전소 가동중 발생하는 폐수 등으로 인한 영향을 방지하기 위하여 오타방지망, 침전지, 종합폐수처리장 등을 설치하고, 건설 및 가동중 발생하는 생활폐기물과 산업폐기물은 폐기물 처리업체에 전량 위탁처리함으로써 환경에 미치는 영향을 방지할 예정이다.

건설중 발생하는 소음에 대해 건설현장에서 가장 가까운 봉길리에서 예측한 결과 환경소음과 건설소음의 합성소음이 41dB(A)로 나타나 환경기준인 50dB(A)를 만족하며, 골재채취시 및 골재운반차량 주행시 발생하는 소음도 각각 환경기준을 만족하고 있어 건설중 발생하는 소음이 환경에 미치는 영향은



<그림 2> 온배수 확산예측 결과



〈그림 3〉 부지 기상관측(혼합고 측정)

거의 없을 것으로 예상되었으며, 가동중의 경우에 대해서는 1호기에 대한 측정결과를 참고하여 2개 호기 가동시 분석한 결과 환경기준을 만족하는 것으로 나타났다.

3. 사회 및 경제환경

2호기 건설시 투입되는 인력은 일평균 최대 2,500명으로 이 중 2,000명 정도로 예상되는 외지인은 2호기가 준공되면 모두 떠나고 2호기 운전요원 및 가족 약 1,000명이 상주하게 되어 지역인구가 증가하게 되는데 이러한 인구증가로 교육 및 공공시설 이용률이 증가될 것으로 예상되나 현 교육시설로 수용가능하며, 주민의 공공행정시설 이용에 불편은 없을 것이다.

발전소 건설 공사차량의 운행으로 주변도로의 교통량이 증가될 것으로 예상되나 현재의 교통량을 고려하여 분석한 결과 대분삼거리에서 첨두시간 교통량 증가율이 10%

정도로 나타나 교통소통에 지장을 주지 않을 것이다.

한편 본 사업이 완료되어 2호기가 가동되면 발전소의 지방세 납부액이 증가되어 이 지역의 재정자립에 기여하게 되며, 발전소 직원 임금 일부의 지역내 소비와 주변지역 지원에 관한 법률에 의거 시행중인 각종 지역지원사업의 규모확대는 지역발전에 기여할 것으로 예상된다.

4. 방사능환경

(1) 정상가동시 방사선량평가

월성 2호기에서 방사성물질들은 노심에서 생성되며, 원자연료의 핵분열로 인하여 생성되는 핵분열생성물과 원자로냉각재, 감속재, 구성재질들의 부식생성물이 중성자조사에 의해 생성되는 방사화생성물로 이루어진다. 대부분의 핵분열생성물은 원자연료봉내에 남아 있으며, 적은 양이 손상된 원자연료로

부터 원자로냉각재로 누출되어 방사화생성물과 함께 유체의 흐름에 따라 관련계통으로 이동하여 계통 내에 존재하며, 방사성물질의 일부는 액체 및 기체 방사성폐기물 처리계통에서 처리된 후 환경으로 방출되는데 환경으로 방출된 미량의 액체 및 기체 방사성물질은 여러 경로를 통해 인간에게 피폭된다. 액체방류물의 경우 해변 및 해상활동에 따른 외부피폭과 해산물 섭취에 따른 내부피폭으로 구분되며, 기체방출물은 호흡, 음식물 섭취, 지표면침적 등에 의한 피폭으로 구분할 수 있다.

월성 1, 2호기 정상가동시 방출되는 방사성물질로부터 모든 피폭 경로를 통해 발전소주변 개인이 받는 연간 총피폭선량은 0.311~1.060mrem/yr로 평가되어 동일 부지 내의 모든 원자력시설로부터 시설 주변의 개인이 받는 연간 총 피폭선량에 대한 미국의 규제법인 40CFR190에 제시된 선량제한치 25mrem/yr(갑상선의 경우 75mrem/yr)의 1.24~4.24%에 해당한다. 대중집단선량은 기체방출물의 경우 전신선량이 7.42man-rem/yr, 갑상선선량이 6.97man-rem/yr이며 액체방류물의 경우 전신선량이 0.049man-rem/yr, 갑상선선량이 0.30man-rem/yr로 이를 월성지역의 자연방사능에 의한 전신집단선량 1.34×10^6 man-rem/yr와 비교하면 발전소 가동으로 인한 선량은 비교할 수 없을 만큼 작다. 또한 캐나다의 규제치 10^4 man-rem/yr의 $7.27 \times 10^{-2} \sim 7.47 \times 10^{-2}$ 을 차지해 월성 1, 2호기의 정



〈그림 4〉 부지주변 육상식물조사

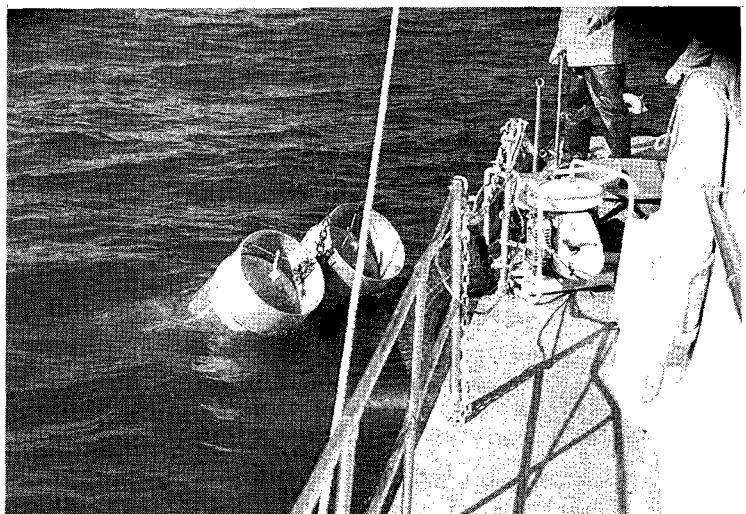
상가동으로 인한 방사능영향은 문제되지 않을 것으로 판단된다.

(2) 사고시 방사선량평가

방사성물질이 환경으로 방출될 가능성이 있는 여러 가상사고들에 대한 실제적인 환경영향평가를 위해 미국 원자력규제위원회의 환경영향평가보고서 검토지침서(Environmental Standard Review Plan, NUREG-0555)에 제시된 사고 중 CANDU형 발전소에 적용되는 일부 사고와 기타 사고들을 6개 유형으로 분류하였다. 이들 가상사고에 대해 사고후 2시간 동안 방출된 방사성물질에 의한 제한구역경계에서의 개인피폭선량과 사고후 30일 동안 부지주변 80km 이내 거주주민에 대한 집단전신피폭선량을 평가하였다.

이 중 냉각재상실사고와 격납용기 격리동시 실패사고가 가장 큰 피폭선량을 보인 이중사고(Dual Failure)로서 제한구역경계에서 개

인의 전신피폭선량은 $1.80 \times 10^{-2} \text{mSv}$ (1mSv는 100mrem)로 10CFR20에 규정된 1mSv보다 훨씬 작은 값이고, 주민집단전신피폭선량은 8.49Person-Sv로 월성지역의 자연방사능에 의한 선량인 $1.34 \times 10^4 \text{Person-Sv}$ 와는 비교가 안될 정도로 적은 양이며 국내의 환경영



〈그림 5〉 해양생물조사(동물플랑크톤, 난, 치자어)

향평가시 규제치인 100man-Sv를 충분히 만족한다.

환경감시 및 사후환경관리계획

원자력발전소에 대한 환경감시는 주변지역의 주민건강과 안전을 도모하고 생태계를 비롯한 주변환경에 미치는 영향에 대한 조사를 목적으로 과학기술처 고시 제85-5호의 「원자력발전소 주변환경조사지침」에 따라 실시된다. 이러한 환경감시는 발전소 주변지역에서 채취된 시료들에 대한 환경방사능을 분석하는 환경방사능감시계획과 생물, 화학, 물리학적 조사가 수행되는 비방사능환경감시계획으로 구분된다.

월성원자력발전소에 대한 환경조사는 1호기 가동전부터 수행되어 왔으며, 조사결과를 통해 원자력발전소의 안전성을 확인하고 미비점을 수정, 보완하고 있다. 본 환경조



〈그림 6〉 해양생물조사(부착, 저서생물)

사결과는 유인물이나 설명회 개최 등을 통해 지역주민에게 공개함으로써 원자력발전소 운영에 대한 지역주민의 이해를 도모하고 있으며 주거지역에 위치한 환경방사능 측정기는 지역주민이 직접 확인할 수 있도록 설치되어 있다.

또한 발전소 건설 공사기간중 건설공사로 인한 주변환경에의 영향을 방지하기 위하여 공사장 주위의 환경을 감시하고 주요 공사장에서 배출되는 수질이나 대기질, 소음 및 진동현황을 측정하여 이상유무를 확인하며 필요에 따라 적절한 대책을 강구할 수 있도록 한다. 가동후에도 발전소 주변의 해양환경과 육상생태계의 변화를 지속적으로 관리, 감시함으로써 발전소 운영과 관련한 환경피해 유무를 확인하고 적절한 조치를 취하도록 함으로써 환경영향평가 이후의 주변환경보전에 기여할 수 있도록 하고 있다.

맺음말

1997년 6월 준공예정으로 추진되고 있는 월성원자력 2호기 건설사업은 미래의 전력수요에 대비함은 물론 에너지 다변화정책에 기여하게 되는데 본 사업시행이 중화학공업기술의 발전 등 관련산업에 미치는 효과는 지대하리라 기대된다.

본 사업이 환경에 미치는 주요 영향에 대하여는 이에 상당하는 적절한 영향저감대책을 수립, 시행함으로써 저감 또는 해소할 수 있으므로 환경보전에 특별한 문제점을 야기하지 않을 것이다. 불가피한 영향으로 예상되는 해양생태계 및 해양환경 그리고 주변지역 주민의 방사선 피폭선량 변화 등의 영향은 이러한 영향이 온배수 배수구와 근접된 국부적인 해역에 한하여 나타남으로써 인근해역에 미치는 영향은 극히 경미하다고 볼 수 있으며 지역주민에 대한 방사능 영향 또한

자연방사능에 의한 선량 이하로서 사람의 건강이나 안전을 고려할 때 무시할 만한 정도이다.

따라서 본 사업은 국가의 경제발전 및 지속적인 성장을 위한 전력공급의 안정성 확보라는 측면에 필수적이며, 환경에 미치는 영향이 경미해 환경보전의 측면에서 그 타당성이 인정된다고 할 수 있다.

최근 국내에서는 환경에 대한 일반국민의 관심이 고조됨에 따라 환경보전을 위한 각종 규제가 강화되고 있고, 국제적으로 지구환경보호를 위한 각종 합의가 이루어지고 있어 이러한 규제와 합의가 산업활동과 일상생활 전반에 지금보다 더욱 영향을 미치리라 예상되는데 특히 고도경제성장을 추구하고 있는 우리나라는 이러한 환경문제가 국가발전의 아킬레스건이 될 소지를 충분히 갖고 있다.

이러한 시점에 건설이 추진되고 있는 월성원자력 2호기 건설사업은 화석연료를 사용하지 않음으로써 대기오염물질을 거의 발생시키지 않는 원자력발전소 고유의 특성을 감안할 때 중요한 의미를 갖는다고 볼 수 있다.

끝으로 본 글을 기고하면서 지면관계로 환경영향평가 수행에 관한 전반적인 사항과 현황조사, 영향예측, 각종 저감대책 및 대안에 관한 상세한 내용을 소개하지 못하였음을 아쉽게 생각하며, 충분치 못한 내용이나 월성원자력 2호기 건설사업에 대한 환경영향평가 결과를 이해하는데 도움이 되기를 기대하는 바이다. ▣