



원자력이 지구 온난화의 원인?

후가에 지요가즈

일본 (주)원자력안전시스템연구소 주임연구원

2005년 2월 교토의정서가 발효됨에 따라 일본은 온실 효과 가스의 총배출량을 기준 연도인 1990년 수준에서 6% 감축시키는 약속 이행을 위한 대응 방안 마련이 중요 과제임에 따라 '교토의정서 목표 달성 계획'의 수립을 추진하고 있다. 온실 효과 가스의 90% 정도는 에너지를 발생할 때의 이산화탄소로 에너지 공급측에서의 감축 방안으로는 「원자력 발전의 착실한 추진」, 「신에너지의 도입 촉진」 등이 논의되고 있다.

대다수 국민들은 지구 환경 문제에 대한 관심을 갖고 신에너지 또는 에너지 전략의 추진에 많은 기대를 두고 있지만 지구 온난화 방지의 효과적인 전원으로서는 원자력 발전을 거론하는 사람은 그리 많지 않다.

더욱이 선진 국가 및 일본에서의 조사에 따르면, 원자력 발전이 지구 온난화를 발생시키는 원인이 된다

라고 생각하는 견해와 지구 온난화를 억제시키고 있다는 견해로 각각 나누어져 있는 것으로 나타나고 있다.

한편 일본 후쿠이현에서의 조사의 경우 후쿠이현의 모든 지역, 특히 원자력 발전소의 입지 지역인 영남 지역에서도 비슷한 경향을 보이고 있는 것으로 확인됨에 따라 원자력 발전에 대한 친숙함이나 지식이 많다는 것과는 무관하게 광범위하고 일반적으로 존재하고 있는 경향이라고 판단된다.

본고는 원자력 발전이 지구 온난화 억제에 유효한 수단이 된다는 인식이 왜 침투되지 않은 것인가, 또한 과반수 이상의 사람들이 원자력 발전은 지구 온난화 발생의 원인이 된다고 생각하고 있는 것은 어떤 요인의 영향 때문인지를 조사한 것으로서, 이에 대한 의식 조사를 수행하였던 결과를 정리하였다.

또한 차세대를 젊어지고 나갈 중·고등 학생들이 지구 온난화를 일으키는 에너지 및 환경 문제와 관련된 지식이나 사고 방식을 몸에 익히는 학교 교육에 있어서의 학습 내용에 대해 교과서에 기술된 부분 등을 고찰하였다.

의식 조사 개요

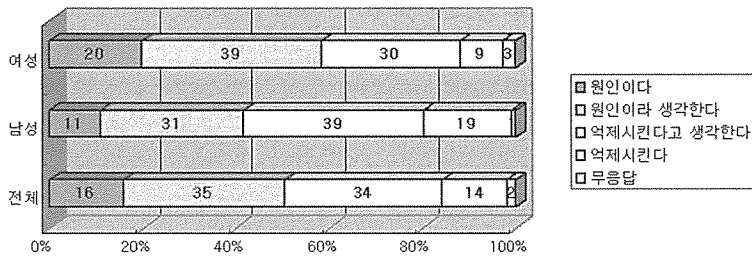
간사이 지역의 성인 남녀를 대상으로 다음과 같이 앙케이트 조사를 실시하였다.

△ 조사 지역 : 오오사카켄(大阪府), 교토후(京都府), 효고켄(兵庫縣), 시가켄(滋賀縣), 나라켄(奈良縣), 와카야마켄(和歌山縣), 후쿠이켄(福井縣)의 일부(영남 지역)

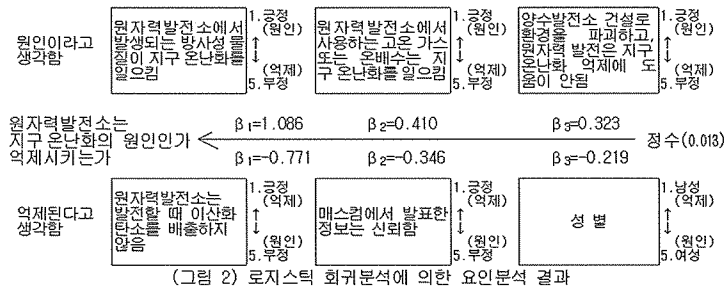
△ 샘플 수 : 1,500명

△ 추출 방법 : 층화 2단 무작위 추출법

△ 조사 방법 : 방문 조사



〈그림 1〉 원자력 발전의 이용 증가에 따른 지구 온난화 영향 의식 동향



〈그림 2〉 로지스틱 회귀 분석에 의한 요인 분석 결과

△ 조사 시기 : 2003년 10월 9일 ~ 11월 9일
 △ 유효 회수율 : 71.0%
 △ 설문 항목 : 지구 온난화에 관한 지식 및 인식, 원자력에 대한 이미지, 열에 의해 지구 온난화 영향에 관한 인식, 원자력 발전의 환경에 대한 유용성 평가

비율이 높게 조사되었다. 「원자력 발전의 이용을 증가시키는 것이 지구 온난화의 원인인가 아니면 억제시키는가」라고 하는 인식을 목적 변수로 하고 다변량 통계 분석의 한가지인「로지스틱 회귀 분석」을 활용하여 원자력 발전이 지구 온난화를 억제시킨다고 생각하는 요인, 혹은 원인이 된다고 생각하는 요인에 대한 분석을 수행하였다.

통계적으로 고려되는 질문 항목(독립 변수)와 목적 변수의 관계를 〈그림 2〉에 표시하였다. 〈그림 2〉에 있어서 β 는 편회계수를 표시하며, 그 절대치의 대부분이 독립변수이고 각 질문 항목이 목적 변수로 「원자력 발전이 지구 온난화의 원인 혹은 억제 수단인가」에 미치는 영향의 정도를 표시하고 있다.

또한 β 의 부호는 원자력 발전이

지구 온난화의 원인이거나 혹은 억제시키는가를 판별하는 지표로서, 양수인 경우는 원인이라는 생각에 영향을, 그리고 음수는 억제시킨다는 생각에 영향을 미치고 있다는 것을 나타내고 있다.

분석 결과에 의하면 원자력 발전이 지구 온난화를 억제시킨다는 판단에는 '원자력 발전소가 발전할 때 이산화탄소가 배출되지 않는다' 라고 하는 올바른 인식이 가장 커다란 영향을 미치는 요인이었으며, 한편 원자력 발전이 지구 온난화의 원인이 된다는 판단에 커다란 영향을 미치는 요인으로는 '원자력 발전소로부터 발생하는 방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다' 라고 하는 잘못된 인식 때문이라는 것으로 드러났다. 다음은 이와 같은 두 가지 요인으로 한정하여 조사된 데이터를 나타내었다.

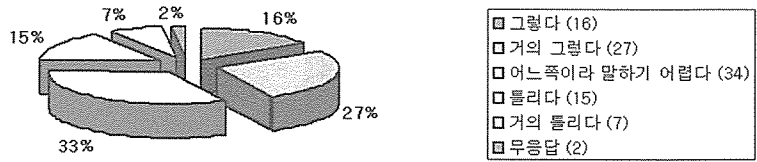
2. 원자력 발전의 지구 온난화 억제에 대한 유효성 인식

「원자력 발전소는 발전할 때 이산화탄소가 배출되지 않는다고 생각하는가」라는 질문에 대해 '그렇다', 또는 '거의 그렇다' 라고 답변한 사람은 〈그림 3〉에서 보는 바와 같이 약 43%로 과반수에도 미치지 못한 것으로 원자력 발전이 이산화탄소의 배출량을 억제하는 데 공헌하고 있다는 인식은 그다지 많이 전파되지 않는 것으로 나타났다.

의식 조사 결과

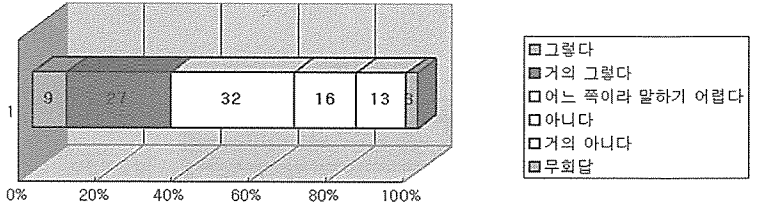
1. 원자력 발전이 지구 온난화의 원인 혹은 억제 요인인가?

원자력 발전의 이용을 증가시키는 것이 지구 온난화를 억제시킨다고 생각하는 사람과 원인이라고 생각하는 사람의 분포는 〈그림 1〉에서 보는 바와 같이 거의 비슷하게 나뉘는 것으로 나타났다. 한편 여성은 남성에 비해 원자력 발전이 지구 온난화의 원인이라고 생각하는



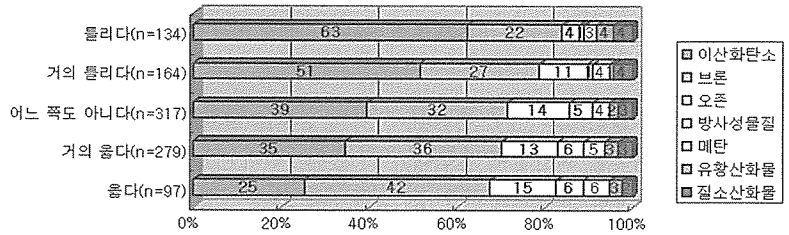
〈그림 3〉 「원자력 발전소가 발전할 때 이산화탄소가 배출되지 않는다」에 대한 답변 분포

한편 「원자력 발전소가 발전할 때 이산화탄소가 배출되지 않는다」라는 올바른 인식을 하고 있는 사람 가운데 「원자력 발전이 지구 온난화를 억제시킨다」라고 답변한 비율은 80%를 나타냈다.



〈그림 4〉 「원자력 발전소로부터 발생하는 방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다」에 대한 답변 분포

그리고 「원자력 발전소는 이산화탄소를 배출한다」라는 잘못된 인식을 하고 있는 사람에 대해선 반대로 80% 가까이의 사람들이 원자력 발전은 지구 온난화의 원인이라고 생각하는 것으로 조사되었다.



〈그림 5〉 방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다는 인식과 지구 온난화에 커다란 영향을 미치는 물질에 대한 인식과의 교차 집계에 대한 답변 분포

또한 원자력 발전소가 이산화탄소를 배출하지 않는 것에 대해 ‘어느 쪽이라 말하기 어렵다’라고 답변한 사람 가운데 약 2/3 정도가 원자력 발전은 지구 온난화의 원인이라고 생각하고 있어, 중립적인 인식을 갖고 있는 계층도 잘못된 지식을 갖고 있는 계층이라 하겠다.

3. 방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다고 생각하는 사람

원자력 발전이 지구 온난화의 원인이 된다는 판단에 가장 많은 영향을 미치는 요인인 「원자력 발전소로부터 발생하는 방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다」라는 인식에 대해선 〈그림 4〉에서 보는 바와 같이 ‘그렇다’, 또는 ‘거의 그렇다’라고 답변한 사람은 약 36% 정도이며, ‘어느 쪽이라 말하기 어렵다’라는 중립적인 인식을 갖고 있는 계층도 32%에 달하고 있다.

〈그림 5〉는 이와 같은 의식과 지구 온난화에 직접적으로 영향을 끼치는 물질(온실 효과 가스)에 대한 지식과의 교차 집계를 수행한 것으로, 「방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다」라고 생각하는 사람 가운데 지구 온난화에 「프레온」이 가장 많은 영향을 미친다고 답변한 사람은 42%로 높게 나타난 반면에 의외로 「방사성 물질」을 지목한 사람은 몇 % 정도로 미미하였다.

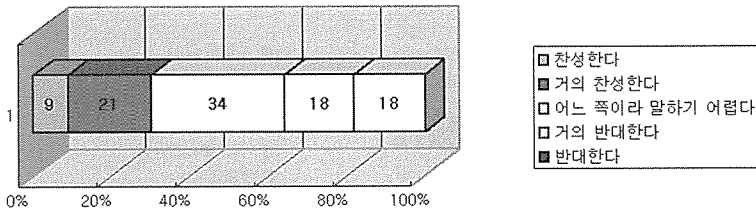
이와 같은 사실로부터 「방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다」라는 잘못된 인식을 갖고 있는 사람은 지구 온난화에 관한 지식이 부족하였으며, 방사성 물질의 지구 온난화에 대한 영향에 관련된 인식에 일관

성을 보이지 않았다.

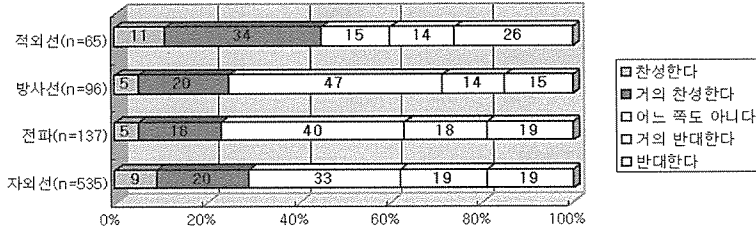
이와 같이 지구 온난화에 관련된 지식이 부족한 사람이 환경에 대한 원자력 발전의 유익성에 대해 새롭게 지식을 얻게 된다면 방사성 물질이 지구 온난화의 직접적인 원인이라고는 생각하지 않게 되겠지만, 그러나 인체에 악영향을 미치는 물질이라는 부정적인 이미지 때문에 원자력 발전은 지구 환경에 좋지 않다고 하는 답변으로 연관되어지고 있다고 판단된다.

4. 지구 온난화에 관한 지식이 원자력 발전의 추진에 대한 태도에 미치는 영향

원자력 발전의 지구 온난화에 대



〈그림 6〉 「교토의정서의 목표 달성을 위해 원자력 발전소의 신규 증설에 찬성하는가」에 대한 답변 분포



〈그림 7〉 지구 온난화에 영향을 미치는 것과 원자력 발전소 신규 증설과의 교차 집계

한 유효성은 물론이고 지구 온난화에 관련된 지식을 사람들이 습득하게 된다면 원자력 발전소의 신규 증설 등 원자력 발전의 추진으로의 연관성이 어느 정도 가능하게 되리라 생각된다.

교토의정서의 목표 달성에 있어 원자력 발전소의 신규 증설 이외의 방법이 없다는 조건하에서 원자력 발전소의 신규 증설에 대한 찬반을 묻는 결과는 〈그림 6〉과 같이 찬성·반대·중립 등 3등분으로 각각 나뉘는 것으로 조사되었다.

이와 더불어 지구 온난화에 영향을 미치는 것과 관련된 지식과 원자력 발전소의 신규 증설에 대한 찬반에 대하여 교차 집계한 결과는 〈그림 7〉과 같다.

「적외선」이 지구 온난화에 영향을 미친다고 하는 사실을 알고 있는 사람 가운데 45% 정도는 원자력 발전소의 신규 증설을 찬성하는 등 다른 계층보다도 높은 비율을 나타내고 있는 반면에 반대하는 사람도

어느 정도는 많았다.

한편 「전파」 또는 「방사선」이 지구 온난화에 영향을 미치고 있다고 답변한 계층 가운데는 약 40% 정도가 '어느 쪽이라 말하기 어렵다'라는 중립적인 입장을 갖고 있는데 반하여, 「적외선」이라고 대답한 계층에서는 중립적 입장을 나타낸 사람이 15% 정도로 나타났다.

이것은 지구 온난화의 실상에 대해 잘못된 지식을 갖고 있는 계층에서는 원자력 발전의 추진에 대한 태도를 유보하고 있는 사람이 많은데 비해, 지구 온난화 현상을 정확히 인식하고 있는 사람에 있어서는 이런 지식에 근거하여 원자력을 추진해야 할지 또는 말아야 할지를 정확히 판단하여 태도를 결정하는 것으로 판단된다.

지구 온난화에 관련된 학교 학습

일본의 학교에서는 오래 전부터 에너지 및 환경 문제에 관련한 학습

이 이루어지고 있다.

중학교 및 고등학교에서는 과학 교과서에 어떻게 기술하고 있는지에 대해 예를 들어보았다.

중학교의 이과(理科) 제1분야의 교과서에 기재된 화력 발전에 관한 설명문에는 「이산화탄소는 열을 흡수하는 성질을 갖고 있으며, 이산화탄소가 증가하면 지구 전체의 기온 상승을 초래된다고 판단되고 있다」라고 하는 지구 온난화에 관련된 설명과 함께 온실 효과를 표현하는 그림을 게재하고 있다.

또한 주요 에너지원의 특징으로 「화력 발전은 이산화탄소 등을 발생시킨다」고 하는 단점이 기재되어 있고, 「수력 발전은 이산화탄소 등을 발생시키지 않는 청정한 에너지이다」라는 장점이 서술되어 있다.

그렇지만 「원자력 발전은 발전할 때 이산화탄소를 배출하지 않는다」라는 환경 측면에 관한 특징에 대해서는 기재되어 있지 않았다.

원자력 발전이 지구 온난화 억제에 공헌하는 전원이란 사실을 포함한 각 발전 방식의 장점과 단점을 정확히 파악하고 학습시키는 것이 차세대를 짊어지고 나갈 학생들이 미래의 에너지를 선택하는 데 중요하다 하겠으나, 이런 것들에 대해 충분히 언급되어 있지 않은 것이 유감스럽다.

또한 고등학교에 있어서는 지학(地學)이나 이과종합(理科綜合)B 교

과목에서 지구 환경 문제를 다루고 있는데, 지학 I 의 학습 지도 요령에는 「대기 및 해양의 운동은 태양 방사 에너지를 원동력으로서 일어나고 있는 것을 지구 규모에서 다루는 것」이라고 기술되어 있다.

태양으로부터의 방사 에너지와 지구로부터의 방사 에너지가 균형(방사 평형)을 유지함에 따라 지구 온도가 거의 일정하게 유지되고 있다는 사실들을 배우게 되어 있고, 방사 평형 상태의 지구 열수급을 정량적으로 표시한 그림이 교과서에 기술되어 있다.

아울러 대기의 온실 효과에 대해서도 기술되어 있는 등 중학교와 비교해 상세하고 깊이 있는 내용으로 기술되어 있었다.

하지만 지구 온난화 문제에 관해서는 별도의 장으로 기재되어 있어 이것들의 관계를 구별하기 어렵게 구성되어 있다.

한편 대학 입시 센터 시험의 수험 과목으로서 지학을 선택하는 학생이 그다지 많지 않음에 비추어 볼 때 대다수의 학생이 지구 환경 문제를 배우고 있다고는 생각하기 어렵다고 판단된다.

맺음말

「원자력 발전이 지구 온난화 억제 또는 원인이 된다」라고 하는 생각에 영향을 미치는 요인을 조사한

결과, 억제시킨다라는 생각에는 「원자력 발전은 발전할 때 이산화탄소를 배출시키지 않는다」고 하는 올바른 지식의 영향이 컸다.

한편 원인이 된다는 생각에는 「원자력 발전소로부터 발생하는 방사성 물질이 지구 온난화를 일으킨다」라는 잘못된 인식의 유무가 커다란 영향을 미치고 있었다.

방사성 물질이나 방사선이 지구 온난화의 주요 원인이라고는 반드시 생각하지 않지만, 원자력 발전소에서 사고가 발생할 경우에 방출될 지도 모르는 방사성 물질 등은 커다란 피해를 초래할 우려가 있어 위험에 대한 두려움이라는 부정적인 이미지 때문에 사람들은 원자력 발전이 지구 온난화 억제에 유효한가라는 질문을 받게 되면 원자력 발전은 지구 환경에 악영향을 미치고 있다는 부정적인 판단을 하게 된다고 추측되었다.

이와 같은 사실에서 원자력 발전이 지구 온난화 억제에 유용한 전원이라는 인식을 증진시키기 위해서 원자력 발전소는 발전할 때 이산화탄소를 배출하지 않는다는 지식의 보급을 증진함과 동시에 원자력 발전이 이산화탄소 배출량 감소에 어느 정도로 공헌하고 있다는 것을 정량적으로 제시하는 것도 중요하다고 하겠다.

단지 원자력 발전이 지구 환경에 공헌하기 때문에 추진한다라는 논

리만으로는 사람들의 이해를 얻기 어렵다.

안전 그리고 안정적인 운전을 지속하고 원자력 발전의 신뢰를 회복하는 것이 원자력에 대한 부정적인 이미지를 불식시키고 지구 온난화 문제의 해결에 있어 가장 바람직한 방안이라 생각한다.

미래의 에너지를 선택하는 것은 국민 개개인에게 있어 원자력을 비롯한 에너지원이나 지구 환경 문제에 관하여 객관적으로 판단이 가능하도록 올바른 지식과 사고 방식을 학교 교육에서 습득하도록 하는 것이 필요하다.

하지만 에너지 개념이나 환경 문제에 대하여 많은 시간에 걸쳐 학습하고 있지만 자원, 환경 문제 또는 에너지 문제 그리고 원자력 발전 등을 상호 연관시킨 학습이 충분하게 수행 가능하다고는 말하기 어렵다.

이 때문에 원자력을 외면하지 않고 지구 환경 문제에 입각하여 여러 가지 에너지원과의 비교를 통한 인식 형성을 이끌어내는 것이 중요하다.

한편으로 아직 원자력을 포함한 에너지 문제는 광범위한 전문적 지식이 요구되기 때문에 교직원들의 필요 사항에 근거한 지원에 관한 연구도 진행되어야 한다고 생각한다. ☞

〈原子力 eye〉 Vol. 51 No. 6