

전력산업 기술정보

대한전기협회에서는 외국자료를 수집하여 한국전력 전력연구원 전력정보센터에 제공하고 있습니다. 이러한 외국의 전기기술 및 전기 동향에 대한 자료를 관심있는 전기계 여러분들에게 소개하고자 합니다.

자세한내용은 전력정보센터의 해외저널 기술정보(www.epic.or.kr)를 참고하기 바랍니다. <편집자 주>

21세기에 접어 들어 세계 각국의 가장 중요한 과제중 하나는 경제와 에너지 및 환경문제를 밸런스를 취하면서 지속적인 발전을 이루는 것이라고 할 수 있다. 이중에서도 가장 중요한 것은 에너지의 안정적 확보라 할 수 있으며, 에너지수급의 중요한 포인트 중 하나는 원자력발전이라 할 수 있다. 이에 대한 해외 각계의 의견을 알아본다.

1

일본의 에너지 수급 전망과 원자력 발전의 향후 방향

일본에서는 1960년대부터 경제산업성의 종합자원에너지조사회 주관으로 에너지 수급을 전망하고 있다. 이 보고서는 3, 4년에 한 번 수정하는 형식을 취하지만 실제로는 그 당시 상황을 반영하여 새로 작성한다. 2004년에는 연초부터 수정작업을 시작했는데 일본 정부는 2004년도 에너지 수급전망을 종전과는 달리 2030년까지 장기전망을 하였다. 에너지 수요는 2020년에 정점에 이르고 전력수요는 2030년에 현재보다 약 20배에 달할 것으로 예상하였다. 이와 같은 전력수요에 대응하여 2010년까지 현재 건설 중인 원자력 발전소 4기를 운영하고 2030년까지는 새로 6기를 신설하여 원자력발전 점유율을 40%로 유지한다는 것이다.

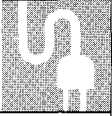
이런 수급전망은 원자력발전소 가동율 85%, 운전기간 60년이라는 과감한 가정을 전제로 하고 있어 현실적으로 무리한 점이 있다고 본다.

원자력발전의 성패는 핵연료 폐기물처리에 달려있다. 핵연료 사이클 정책을 적극 추진하되 폐기물처리는 사용한 핵연료를 중간 저장하는 방법이 가장 현실적이므로 이를 위해 노력해야 한다. 또한 핵연료 사이클의 중핵인 고속증식로 건설에 노력을 기울여야 한다. 이 경우 건설이 중지된 고속증식로 「몬주」에만 눈을 돌리지 말고 열교환의 냉매로 비금속매체를 이용하는 방식도 적극 검토할 것을 권고하고 있다.

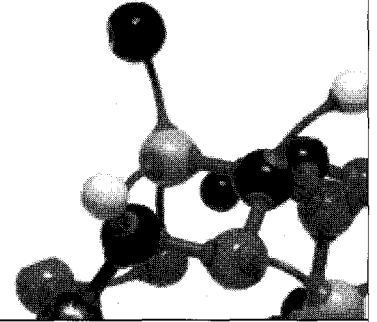
이 결과 일본의 CO₂ 배출은 에너지 수요와 거의 비슷하게 2020년 전후에 정점에 달한 뒤 점차 감소하게 된다. 물론 에너지 절약이 진전되는 경우 감소 속도는 더욱 빨라진다. 여기서는 원자력발전소 신설 기수와 경제성장률을 달리한 경우도 표시하고 있는데, 상황에 따라서는 2030년까지 CO₂ 배출은 1990년 수준보다 10%나 낮아져 일본이 장기적으로 온난화를 억제하는 방향으로 나아가고 있음을 나타내고 있다.

전망의 핵심은 역시 에너지 수요인데 그 크기는 경제성장에 달려있다. 인구가 감소한다는 전망에서는 노동력측면에서 모든 일인당 소득 측면에서 모든 경제규모가 축소되리라고 생각하기 쉽지만, 실제로 과거 일본의 움직임을 보면 경제는 인구동향과는 그다지 상관관계가 크지 않다. 노동력 부족은 기술진보로 보충하고 있어 장래에도 GDP는 계속 성장한다는 것이 많은 경제학자의 견해라서, 이번 전망에서도 그 의견을 반영하여 경제는 계속 성장한다는 전제를 두고 있다. 다만 성장률은 역시 점차 낮아진다고 보고 있다.

» 자료출처 : 일본전기협회보 2004년 10월호



지구온난화와 수소사회의 전망과 과제



1. 최근의 이상기후와 온난화

지난 2004년의 여름은 세계적으로 이상기후의 연속이었다. 일본에서는 40°C 전후의 폭서(酷暑)로 한여름의 날씨가 오래 계속되었다. 도쿄(東京)에서는 7월 20일에 39.5°C로 관측사상 최고기온이었고 또 성하(盛夏)의 날도 77일이나 되어 도쿄 도내에서 열증(熱症)으로 인한 환자 긴급수송이 7월 8일 하루에만 약 900여명으로 그 가운데 약 10%는 중증이었다고 한다. 또한 태풍도 관측사상 전례가 없는 10개 내습했는데 그 진로도 몇개는 거의 경험하지 않은 것이었다. 생태계의 이상현상도 많이 보고되고 있다. 계절도 아닌데 벚꽃이 피고, 개구리, 뱀 등이 동면하지 않고 배회하고 있다는 뉴스도 나오고 있다.

눈을 세계로 돌리면 중국, 미국, 유럽, 아프리카 등도 여러가지 이상기후(異常氣候)가 보고되었다. 2003년 여름, 폭서를 경험한 프랑스와 독일은 작년에는 아주 바뀌어 냉하(冷夏)의 날씨, 또 아시아의 중국, 방글라데시, 인도, 베트남, 필리핀 등에서는 여름부터 12월에 걸쳐 큰 홍수에 휩쓸렸다. 그리고 카리브해 제도와 아메리카 남부에서는 허리케인의 큰 피해, 특히 플로리다주에는 6주동안에 4개의 허리케인이 내습하였다. 이와 같은 여러가지 기상이변 현상을 보고 지구가 이상해진 것은 아닌지, 지구온난화의 영향이 바야흐로 시작된 것이 아닌지 등 진심으로 걱정하는 분도 많은 것 같다.

과학자는 하나하나의 이상현상과 온난화를 직접 결부시키는데 신중하지만 이와 같은 기상이변이 자주 일어나는 것을 온난화를 제외하고는 생각하지 못하고 있다. 실제로 IPCC(기후변동에 관한 정부간 패널)가 2001년에 발표한 보고서에 의하면, 지구온난화에 수반하여 극단적인 현상이 대규모로 빈발(頻發)한다는 것이다. 다시 말하면, 여름철에 최고기온의 상승과 열파(熱波)가 증가하는 것, 겨울철에 추운 날이 줄고 한파(寒波)도 누그러지는 것, 특히 집중호우가 세계의 여러 지역에서 늘어나거나 태풍의 강도가 증가할 것을 경고하고 있다. 이 경고대로의 현상이 지구온난화를 배경으로 하여 세계 각지에서 빈발하고 있는 것으로 생각하고 있다.

2. 교토의정서의 발효

이상기후가 빈번하게 보도되었던 작년 10월 하순, 러시아가 교토의정서(京都議定書)를 비준한다는 뉴스가 날아들었다. 실제로 초스피드로 러시아 의회에서의 심의가 진행되고 11월 초에는 푸틴대통령이 서명하여 의정서가 금년 2월 16일 발효되었다.

이 교토의정서의 요점은 우선 선진국이 1990년부터 20년에 걸쳐 탄산가스 등 온실가스의 총배출량을 5% 이상 삭감할 것과 그 테두리 안에서 선진각국에 대하여



법적구속력을 수반하는 삭감률(일본은 6%, 미국은 7%, EU제국 전체로서 8%, 러시아는 0% 등)을 정한 것이다.

의정서가 체결된 1997년의 단계에서는 미국 클린턴 대통령도 여기에 찬성을 했으나 2001년 1월에 부시대통령이 등장한 후 미국은 교토의정서에서 이탈할 것을 결정했는데, 그것은 제2기째의 부시정권에서도 계속될 것으로 보인다. 세계 최대의 온실가스 배출국인 미국이 이탈한 결과 교토의정서는 발효될 것인지 어떨지 미완 상태가 계속되었으나, 한대는 발효되지 않은 채 한 조각의 외교문서로 끝나버리는 것이 아닌가 하는 걱정이 있었으나 푸틴대통령의 결정에 의하여 이 염려는 해소된 것이다.

교토의정서의 의의에 있어서도 과거 7년간 여러가지로 논의되어 왔으나 과거 1, 2세기 동안 언제나 에너지 사용량의 증가에 따라 온실가스도 계속 늘려 온 인류사회가 설령 선진국만이라고는 해도 처음으로 온실가스의 배출 억제에 국면에 들어서게 된 것이 최대의 의의라고 생각해야 할 것이다.

미국이 이탈하고, 오늘날에는 일본보다도 다량의 탄산가스를 뿜어내고 있는 중국이 규제를 받지 않는 것은 불평등한 것이 아니냐는 비판은 오늘에 이르기까지 끊이지 않고 있다. 어쨌든 온실가스는 일단 배출되면 오랜 동안 대기중에 체류하게 된다. 탄산가스의 경우, 100년을 넘을 정도로 대기중에 체류한다는 것을 고려하여 과거의 누적배출량을 비교해보면 분명히 미국, 유럽과 일본 등의 선진국이 오늘날 온난화 원인의 80% 이상을 야기시키고 있다고 할 수 있다. 1992년에 개최되었던 지구수뇌회담 이래 지구환경문제에 대한 각국의 책임은, 환경을 나쁘게 한 정도에 응하여 서로 분담한다고 하는 '공통이지만 차이가 있는 원칙'이 확립된 것에 따라 선진국으로부터 삭감을 시작하도록 한 경위를 우리들은 잊어서는 안될 것이다.

더욱이 과학자들은 지금 진행되고 있는 지구온난화

를 멈추기 위해서는 현재의 배출량의 70% 이상을 삭감하지 않으면 안된다고 말하고 있다. 결국 교토의정서의 발효는 온난화와 그 영향에 대한 인류사회의 본격적인 싸움의 첫걸음에 지나지 않고, 이제부터 장기간에 걸쳐 투쟁을 계속하게 된다는 것을 각오해야 할 것이다.

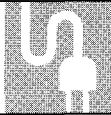
아울러, 교토의정서는 우리들의 생활전체를 기반으로 서부터 재점검하여 새로운 기술뿐만 아니라 비즈니스와 고용이 시작되는 큰 계기가 되어야 할 것이다.

3. 수소사회가 도래하기 위한 과제

교토의정서 발효의 연장선상에서 풍족한 기술사회를 전망해 볼 수 있을 것 같다. 또한 우리들의 생활 자체도 변해 갈 것으로 예상된다. 이제까지의 경험에 의하면, 환경대책은 결코 산업에 마이너스가 되지 않고, 오히려 새로운 제품이나 새로운 비즈니스를 창출해 나가는 더구나 국민이 그러한 마음을 가진다면 전의 생활보다도 즐겁다는 것이 충분히 가능할 것이라고 우리는 생각할 수 있을 것이다.

온난화 문제에 대하여 이해가 깊어져 지금까지의 생활을 되돌아보며 특히 일상행동과 소비생활이 조금씩 변하는 것만으로도 큰 변화가 생기게 될 것이다. 예를 들어 지금의 아이들은 컴퓨터나 휴대전화를 가지고 노는 일에 많은 시간을 들이고 있으나, 우리 어른들의 어린시절과 같이 밖에 나가 제기차기, 줄넘기, 공던지기나 공차기 등 자연 가운데서 즐겁게 뛰어놀 수도 있을 것이다. 이렇게 자연환경 속에서 즐겁게 노는 기쁨을 되찾아 줄 수는 없을까.

어른들도 마찬가지일 것이다. 수년전, 일본의 규슈(九州)에 큰 태풍이 다가왔을 때 어떤 동네에서 전기가 며칠 동안 끊어진 일이 있었다고 한다. 그 때 처음에는 TV를 볼 수 없고 냉장고는 멎어버렸다고 호되게 불평을 하던 사람들이 조금씩 익숙해지면서 어두운데서 초



를 켜고 가족이 모여 즐거워하며 밖에 나와서는 밤하늘을 쳐다보며 별이 아름답게 빛나는 것을 재발견하게 되었다고 한다.

그와 같은 즐거움의 연장에는 분명히 수소사회(水素社會)가 있다고 생각한다. 일본의 岩谷産業은 1956년에 수소사업을 시작했는데 이 회사의 牧野明次 사장의 1년전 이야기가 기억난다. 우주개발사어반에 로켓연료로서 액체수소를 공급했다고 하면서 '장래에는 태양패널을 해상에 띄워서 태양광 에너지로 해수를 분해하는 기술을 확립하는 것이 바람직하게 생각되는데, 기술적인 과제나 코스트면에서 판단하여 우선은 야간전력을 이용한 해수분해가 현실적으로 수소공급책이 될 것 같다'고 이야기한 것을 상기하게 된다.

수소에너지 시스템의 각 요소기술이 사회에 정착되어 수소문명(水素文明)을 펼쳐 갈 수소사회를 이룩하기 위해서는 우선 필히 수소를 얻어야 한다. 그 수소를 태양광패널로 해수로부터 얻을 수도 있지만 거기까지 가기 전에 해야 할 일들이 많이 있을 것이다.

아무리 수소가 청정한 에너지라 하더라도 안전하고 코스트면에서 경쟁력이 있고 취급이 용이하며, 더구나

대량으로 공급할 수 있는 체제가 되도록 하지 않으면 안 된다.

에너지문제 전문가인 梶屋治紀시스템 技術研究所長은 수소사회에 이르는 노정으로서 다음과 같은 추정을 하고 있다. 즉, 연료전지 자동차를 2020년에 500만대 공급하는 것으로 하여 약 10조엔의 시장, 수소공급 스테이션은 전국 3,500개소에 만든다고 하고 약 7,000억 엔 정치용(定置用) 연료전지 코제네레이션으로 약 5조 엔, 컴퓨터 등에도 사용되는 이동용 전지는 3,200억엔, 수소연료 공급산업으로 연간 약 1,000억엔, 이것을 단순히 합계를 하면 2020년에 대략 16조엔이 넘는 시장이 된다는 것이다.

이러한 시장을 만들기 위해서는 해야 할 일이 기술면에서도 인프라면에서도 많지만, 가장 큰 일은 제도적 인프라라고 생각된다. 즉 수소의 공급을 화석연료와 비교해서 경쟁력을 갖도록 하기 위해서는 아무래도 화석연료에 대한 과세, 다시말하면 환경세의 도입이 필요하다. 또한 안전한 사회를 이룩하기 위해서 규제도 필요하지만 현재 있는 여러가지 규제 중에는 시대에 뒤떨어진 규제가 있어 기술의 발전을 저해하고 있는 면도 눈에 띄고 있다. 이러한 규제를 대폭 완화하는 대로 합리적인 규제로 바꾸어 나가야 할 것이다.

그리고 이와 같은 기술을 육성하는 경제지원도 있어야 할 것이다. 가정과 업무용의 코제네레이션 연료전지의 공급, 정부가 기대하고 있는 연료전지 자동차의 보급, 이것이 열쇠가 될 것으로 생각한다.

일본전기협회 발행 「電氣協會報」중에서