

류 재 경  
비전건축사사무소  
by Ryu Jae-kyong

## 新·재생 에너지형 설계모델 마련하자 -기후변화협약에 대하여

Searching for a New Energy-  
Recycling Design Model

우리가 사는 도시는 점점 더 많은 에너지를 소비하고, 더욱 빠른 속도로 환경을 오염시키고 있다. 도시의 불빛은 더욱 화려해지며 더 많은 에너지를 요구한다. 기름 한 방울 나지 않는 우리나라의 경우 석유, 천연가스, 유연탄 등 에너지 대부분을 수입에 의존하고 있기에 에너지 절약의 필요성은 지구온난화나 온실가스 감축만큼 그 어느 때보다 높다고 하겠다. 우리 건축사들도 이제는 국제 에너지 정세에 눈을 밝히고 귀를 열어 마음으로 행동할 때이다.

얼마 전 모 방송국 '환경스페셜-태양의 도시'에서는 미국, 독일, 일본과 우리나라에서 주목 받고 있는 신·재생에너지인 '태양광 발전시설물'을 매우 심도 있게 제작하여 방영하였는데 본인도 관심 있게 시청하였다. 기후변화협약이란 범국가적인 문제를 지방자치단체, 작은 도시, 작은 마을, 가정집에서부터 에너지 전환의 시대를 열 수 있다는 기획의도에 감사의 찬사를 보내며, 건축문화창달을 목표로 하는 건축사들이 먼저 사고하고 실천하기를 소원한다. '교토의정서' 발효의 사실을 고찰해 보고 대안을 마련해 보고자 한다.

### 석유시대 - 지구 온난화 원인(?)

연일 석유가격의 급등이 톱뉴스로 등장하는 '에너지 위기시대', 이제 석유시대의 끝이 보이는 것 같다. 전문가들은 석유가 2014년이면 생산의 정

점에 올라 2040년 무렵이 되면 바닥을 드러낼 것이라고 보고 있다. 지구온난화로 인한 이상기후는 이미 지구촌에서 나타나고 있으며, 미약한 인간의 힘으로는 해결할 수 없는 엄청난 재앙은 지금 이 시간에도 발생하고 있다.

지난 100년 동안 지구온난화로 그린란드 빙원이 녹아 해수면이 23cm나 높아졌고, 지구의 연평균 지표면온도는 0.4~0.8℃상승했다. 영화 '투모로우' 이야기 같은 비극적인 일들이 지구촌 곳곳에서 지금 이 순간에도 발생하고 있다. 지구 온난화의 원인으로 주목받는 석유시대의 종말을 알리는 서곡이라고 전문가들은 말한다. 2003년 유럽에서는 폭염으로 2만여 명이 숨졌고, 2004년 독일에서는 한여름 산악지역에 2m 이상 눈이 쌓였다. 얼마 전 12월에는 동, 서남아 일대를 강타한 '쓰나미(津波)'로 자그마치 28만 명이 목숨을 잃거나 실종되었다. 이뿐만 아니라 남태평양에 있는 섬나라 '투발루'는 계속 상승하는 해수면을 막을 수 없어 국토포기를 공식선언하는 사태까지 발생하였다는 사실을 와신에서 확인할 수 있다. 지금과 같은 속도로 빙하가 계속 녹아내린다면 약 100년 후면 지구 해수면의 높이가 1m 가량 올라가면서 다양한 재앙이 발생 할 것으로 전망하고 있다.

### ‘교토의정서’ - 온실가스 감축

기후 온난화 주범(?)인 이산화탄소 등 온실가스 배출량을 줄이기 위한 국제협약인 '교토의정서'가 8년간의 우여곡절을 겪어오다 최근 발표되면서 141개 비준국과 온실가스 배출량 저감을 위한 대책 마련에 우리 정부도 고심하고 있다. 기후변화협약이란, 지구의 온난화를 규제, 방지하기 위한 국제협약이다. 정식 명칭은 '기후변화에 관한 유엔 기본협약(United Nations Framework Convention on Climate Change)'으로 이산화탄소를 비롯한 온실가스의 방출을 제한해 지구 온난화

를 방지하려는 것이 목적이다. 규제 대상물질은 이산화탄소(CO2), 메탄(CH4), 수소화불화탄소(HFCs), 이산화질소(N2O), 불화탄소(PFC), 불황유황(SF6) 등 6가지다.

‘교토의정서’는 지난 97년 일본 교토에서 열린 기후변화협약 제3차 당사국총회에서 채택된 이후 유보적이던 러시아가 비준함에 따라 전 세계 55개국이상, 전 세계 이산화탄소 배출량의 55% 이상을 차지하는 국가들의 지지라는 발효 요건이 충족되어 2005년 2월 16일 발효되게 되었다. 이에 따라 온실가스 감축의무를 지는 39개국은 오는 2008년부터 2012년 사이에 온실가스 총 배출량을 지난 1990년 수준보다 평균 5.2% 감축해야 한다.

한국도 지난 2002년 11월 비준했지만 개발도상국으로 분류되어 멕시코, 중국, 인도 등과 함께 2차 공약기간(2013~2017년)에 경제 규모 확대에 의해 개도국의 지위를 더 이상 유지하지 못함은 물론 세계 9위의 이산화탄소 배출 국가이기 때문에 감축 의무를 떠안을 수밖에 없을 전망이다. 게다가 미래의 경제적 이익을 위해서도 온실가스 감축은 불가피하다. 이미 반도체나 자동차산업에서 이산화탄소 배출과 관련한 통상 압력이 현실화되고 있기 때문이다. 앞으로 국가나 기업 차원에서 지구 온난화의 주범인 온실가스 배출을 줄이게 되면 감축 실적만큼 온실가스 배출권리를 다른 나라와 기업에 팔수 있기도 한 것을 새로운 위기속의 기회로 보면 좋겠다. 이 배출권 거래제도(Emission Trading)와 같은 의무감축효율화를 위해 '교토의정서'가 채택한 제도를 적극적으로 활용한다면 기대 이상의 효과도 얻을 수 있을 것이다.

### 우리나라의 대응 - 2013년 의무화 전망

1998년 4월 국무총리를 위원장으로 하는 '기후변화협약 범정부 대책기구'를 구성하여 대책으로 '에너지 절약형 경제구조'를 조기 구축하고 '에너지 이용 합리화법'을

개정하여 온실가스를 줄이기 위한 각종 사업을 시행하고 이를 체계적으로 지원 할 수 있도록 하였다. 우리나라가 계획 중인 에너지 절약과 이산화탄소 저감을 위한 주요 지원사업으로는 자발적 협약사업으로 지원책 마련과 녹색 에너지 가족운동으로 고효율 기기확산과 신축건물 에너지 설계지원 사업, 에너지 절약 전문기업활성화, 에너지 관리 진단과 시설 자금 지원, 에너지 사용기 효율 향상 보급 촉진, 에너지 절약 시설 자금 지원, 집단 에너지 사업, 대체 및 청정 에너지 기술 개발 보급, 끝으로 지역 에너지 사업으로 지방자치단체 협력 체제구축 등이다. 또한 산림청은 온실가스 배출 규제에 대응하고 탄소배출권을 확보하기 위해 올해부터 2017년까지 490만ha의 숲 가꾸기 사업과 15만ha의 해외 조림사업에 나서기로 했다. 이 같은 산림경영을 통해 우리나라 임목지 625만ha가 2022년까지 관련 국제기구로부터 100%온실가스 흡수원으로 인정받도록 할 계획이라고 전한다.

우리가 발 빠르게 잘만 대응한다면 선진국으로 도약하는 새로운 발판이 될 수 있을 것이다. 이를 위해서는 무엇보다도 모든 제조업체들이 친환경적인 산업으로의 혁신과 각 가정과 사무실에서 에너지 소비절약이 필수적이다. 또한 화석연료를 대체할 수 있는 태양, 풍력, 수소에너지 등의 개발에 에너지 정책의 최우선 순위를 두어야 할 것이다.

### 친환경인증제 - 온실가스 줄여 '돈' 번다

국내의 한 기업이 공장의 온실가스를 획기적으로 줄임으로써 '교토의정서' 체제에서 세계 4번째로 청정사업체로 등록 승인 받았다는 소식에 고맙고 감사하다. 울산화학은 지난해 대기 중으로 보내지는 불소화합물(HFC23)이 이산화탄소의 1만 100배가 넘는 온난화 지수를 기록하는 심각한 온실가스라는 사실에 '열분해처리 시스템' 공정을

개발해 연간 140만 톤의 온실가스를 줄일 수 있는 능력을 갖추게 되었다고 한다. 현재 온실가스 배출권 거래시장에서 이산화탄소 1톤이 약 8유로 가량으로 거래되고 있음을 감안할 때 이 업체는 1100만유로, 즉 150억 원 이상의 배출권 수익을 얻게 될 것으로 기대하고 있다고 한다. 이는 의무 감축량을 초과 달성한 나라가 그 초과분을 의무 감축량을 채우지 못한 나라에 팔 수 있도록 하는 제도이기 때문이다. 금년 1월부터 런던과 유럽 5개국에 탄소 배출권 거래시장이 정식으로 출범했다.

이와 관련하여 국내의 해외 조림업체들이 각광 받고 있다고 한다. '한솔홈테크'는 지난 20년 동안 호주에 1만600ha, 뉴질랜드에 9,000ha에 대대적 조림사업을 벌이고 있으며, '이건산업'도 솔로몬제도에 1만ha, 동해 펄프 역시 중국에 4,650ha의 조림사업을 벌이고 있어 국내에 원목을 조달하는 한편 탄소배출권을 팔아서 부가적 수익을 크게 올릴 전망이라는 보도는 희망이다.

### 신·재생에너지 - 태양, 풍력, 수소, 지열

현행 법규에 규정된 신·재생에너지는 태양열, 태양광발전, 풍력, 수력, 지열, 연료전지, 액화가스, 수소에너지, 바이오가스, 해양에너지, 폐기물에너지 등 모두 11종에 달한다. 최근 전국 지방자치단체 가운데 전라남

도에서 '신·재생에너지 육성기본계획'을 수립했다. 태양광 발전, 풍력, 조력, 바이오 가스, 수소 연료 전지 등의 개발과 생산을 우선적으로 추진토록 한 내용이다. 태양광 발전의 경우 14개 발전소가 건립 추진되고 있고 특히 시간당 17MW를 생산 할 수 있는 세계 최대 규모시설이 2006년 완공될 예정이라 한다. 또한 전남 해안의 풍속은 초당 6m 이상으로 제주해안의 초당 6.96m에 버금되는 것으로 분석되어 시설건립을 노력중이다. 또 진주 울돌목에 1000kW급 조류발전소의 설치계획이 본격화되고 있다고 한다.

'태양의 도시' 프로그램은 고산 태양광단지 의 태양 전지판과 250여 가구가 쓸 수 있는 행원풍력단지의 발전기를 설치 운영하는 바람과 햇빛이 제주도 자력발전의 길을 열고 있었다. 또한 경기도 외딴섬 육도에는 1,000여장의 태양전지 판으로 세운 태양광 발전소가 주민의 삶의 질을 회복시켜 주었다는 이야기는 감동적이었다. 광주광역시 일원동 맥주공장에 설치된 진공관형 태양열집열기, 대구광역시 신천하수도사업에 설치된 태양전지 판의 사례는 이 한곳의 하루 이산화탄소 배출을 70%이상 절감한다는 사실을 중시하여야 한다는 메시지를 담고 있었다.

수소에너지는 물에서 뽑아 낼 수 있어서 그 양이 무한하며 오염물질을 전혀 배출하지 않는 천연에너지다. 수소와 산소를 화학적으로 반응시켜 전기를 생산하는 장치 시스템을 '연료전지'라 칭한다. 이 연료전지는 자동차

의 엔진을 대체할 수도 있고, 가정이나 발전소에서 전력을 생산 할 수 있어 21세기 새로운 산업혁명을 예고하고 있는 단일 최고 품목이라 전문가들은 단언하고 있기도 하다.

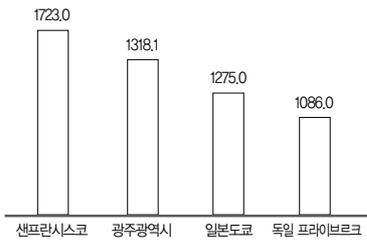
농촌진흥청도 최근 땅속 3m 깊이에서 지열을 끌어내 온실의 난방과 냉방에 이용하는 환경친화적이면서도 경제성까지 갖춘 히트 펌프시스템을 개발했다고 밝혔다. 이 시스템은 땅속이 겨울철에는 따뜻하고 여름철에는 시원한 특성을 갖는 원리를 이용한 것으로 땅속에서 열을 획득하는 '열교환시스템'과 이 열을 이용해 냉방과 난방을 하는 '히트펌프', 그리고 '보온터널온실'로 구성되어 있다고 한다. 이 지열 시스템은 초기 투자비가 많이 소요되기 때문에 다양한 검토를 통해 대형 건축물에 반영되는 노력이 요구된다.

### 대안 - 지붕위의 태양광 발전소

'태양의 도시' 프로그램에서 태양에너지는 신재생 에너지 중 국내에 제일 적합한 에너지로 평가 되었다. 풍력은 입지조건이 맞는 곳이 한정되어 있고, 수력, 조력발전소는 생태계에 문제를 일으킬 수도 있다. 우리나라에서 사용가능한 자연에너지의 88%는 다름 아닌 태양에너지다. 우리나라에 쏟아지는 햇빛은 핵발전소 19기가 만들어 내는 전력량과 맞먹는다고 한다. 세계 주요도시와 비교해도 우리나라 일사량은 높은 편이다. 세계 주요 도시의 월간 일사량(단위 : kWh/m<sup>2</sup>)은



태양전지로부터 발전된 전력을 축전지에 저장하여 사용하는 시스템



다음과 같다(출처: 한국에너지 기술 연구원)  
 그 중에서 독일 프라이브르크는 도시 전체가 거대한 태양광 발전소였다는 취재기자의 흥분된 어조는 부러움으로 보였다. 19세기말에 지어진 고풍스런 호텔 지붕에도, 새로 지어진 환경친화적 주택에도 지붕 전체가 태양전지판이었다고 한다. 시민들은 태양광 발전기를 설치할 때 설치비의 40%를 정부 지원금으로 충당한다. 설치 후 자기 집에서 생산된 태양광전기를 전기회사에 팔수도 있다고 한다. 자기 소유의 집이 없는 사람들은 축구장과 같은 공공건물의 지붕에 공동으로 태양광전지판을 설치할 수 있었다. 최근 5년 사이 독일에서는 10만호가 넘는 태양광의 보급이 이루어졌다. 우리나라에 비해 일사량이 1/3에 불과한 독일의 노력을 거울삼아 우리 대한건축사협회가 조속히 '신·재생 에너지형 설계모델'을 제시 하였으면 한다.

### 실천하자 - 新·재생 에너지형 설계모델

우리 협회에서는 건축설비위원회를 두고 1990년 「주택편」을 시작으로 '에너지 절약형 건축설계 핸드북'을 발간하여 회원들의 에너지 절약과 환경 보전에 관한 인식을 새롭게 하여왔다. '교토의정서' 발효를 계기로 우리 협회도 새롭게 움직여야 할 때라고 생각한다. '집을 지을 때 단열이 잘되고, 햇빛이 잘 들도록 지어서 난방을 덜하도록 하자'는 모 신문 환경캠페인처럼 구체적인 실천 표어를 제정, 대국민 홍보에 노력함과 동시에 신기술로 탄생한 고효율 태양전지판과 태양광발전기, 필름히터 등을 적용한 설계모델을 개발, 핸드북을 만들어 에너지 위기에 적극 동참해야 하겠다. 한편으로 정부의 '에너지융합리화자금 지원'을 손쉽게 이용할 수

있도록 하는 관련 법규정비에 힘써야 할 것이다. 우리 건축인들이 조만간 아파트 옥상과 주택 지붕마다 또 오피스 벽면마다 태양광 발전기를 설치해 전력을 팔아 운영비용으로 충당하는 곳이 늘어날 것이라는 자신감으로 뭉쳤으면 하는 바람이다. ☐

