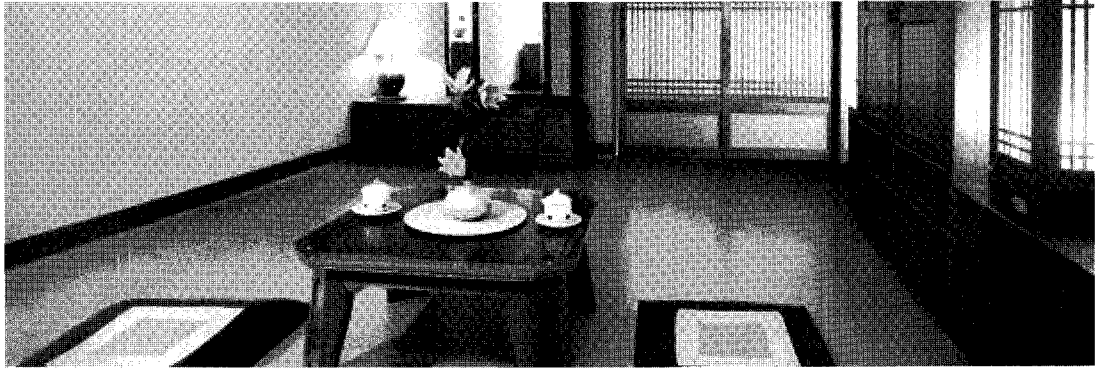


# 온수온돌의 연구건의



## 1. 온수온돌의 연구의의

우리는 모두 온돌에서 나서 자라고 온돌에서 생활하다 결국 온돌에서 생을 마감한다. 따라서 우리 한민족에 있어서 온돌과 온돌문화는 김치, 한복, 한옥 등과 더불어 의식주 문화의 뿌리이자 또 하나의 희망이라고 할 수 있다. 과거 김치가 기무치로 일본인들에게 빼앗길 뻔한 일이 있다. 이와 유사하게 한국은 온돌 종주국의 위상이 흔들리고 있다. 해외 인터넷 사이트를 보면 중국인 학자들이 온돌의 기원을 캉이라고 주장하며 온돌의 뿌리는 중국이고, 중국 북방에서 발생하여 현재는 한반도에서 그 명맥을 유지하고 있다고 기술하고 있는 것이 지금 우리가 처해 있는 현실이다.

우리나라는 가장 합리적인 난방방법인 바닥 난방의 종주국이다. 우리 민족의 선조들은 혹독한 추위를 이기기 위하여 구들을 발명하여 현재까지 전승시켜 주었다. 이 구들은 역사적으로나 민족적으로 우리 민족만이 독자적으로 우리민족만이 독자이며, 독창적으로 발명하여 우리에게 전승시켜 준 것으로 지구상 다른 민족에서는 찾아 볼 수 없는 것으

로서, 현대에도 가장 과학적이며 효과적이고 이상적인 방법이다. 구들은 아궁이에 열을 가하여 고래를 따라 열이 이동하면서 바닥에 열에너지를 저장하고, 이 축열된 에너지가 서서히 방열하면서 실내를 따뜻하게 유지한다. 즉, 복사와 전도, 대류의 열전달 3요소를 모두 갖는 난방방식이다.

그러나 우리나라의 난방 시공방법은 효율성과 쾌적성 등 우수한 주택난방방식임에도 합리적인 기준이나 효율성 등에 대해 이론적으로 특정한 기준이 정립되지 아니하고 대부분의 시공자들은 경험적으로 판단하고 시공하



고 있다. 이러한 경험과 학술적인 이론이 뒷받침되어야 세계적인 온수온돌이 될 것이다.

## 2. 온돌(구들)을 발전시켜야하는 이유

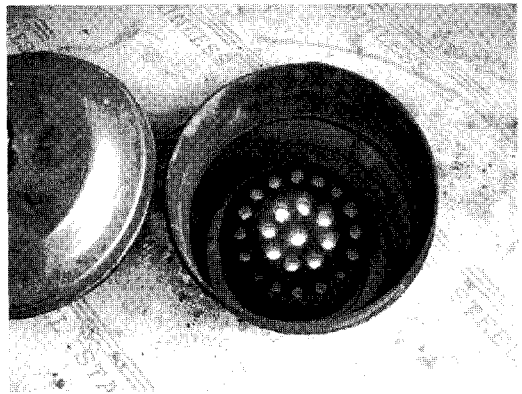
우리들의 난방방식에서는 "구들"에는 큰 장점이 있지만 이에 비해서 편리성이라는 현대적인 의미가 크게 부족하여 새롭게 등장한 것이 "온수온돌"이다. 우리나라의 대부분의 문화들이 서구화 되어가고 있지만 주택난방 방식만은 우리의 전통의 것을 고집할 정도로 우수하다. 전통문화라 하더라도 시대와 상황에 따라 변화가 있어야만 전통이 이어지고 사장되지 아니한다. 서양의 난방문화인 모닥불, 난로, 펠치카, 스틱, 이어서 공기조화시스템으로, 다시 전기히터 등을 이용하게 되었지만 우리나라에서는 아파트에도 온수온돌의 간접난방을 취하고 있다. 이는 과거의 난방방식의 장점과 현재의 편리성을 가미한 온수온돌이다. 열원은 과거 땀감인 나무에서부터 석유, 가스, 전기로 발전되어 왔고 앞으로 저탄소 녹색성장을 글로벌 어젠다로 하여 바이오에너지, 신재생에너지 등으로 발전되어 질 것이다.

이러한 우수한 우리나라의 난방을 재 발굴하여 개발하고 발전시켜 현대화하여 무한대의 세계의 난방시장 수요에 독점적 공급국이 될 수 있도록 하는 일을 해내는 것은 이 시대를 사는 우리들이 해야 할 몫이다. 그리고 이러한 일은 일반 산업체는 물론 학계, 언론계 등이 힘을 합쳐 이루어 나아가야 한다.

## 3. 온수순환바닥난방

온수순환바닥난방은 화석연료를 보일러에서 연소시켜 물을 가열하여 배관을 통하여 방바

닥 구조재에 열을 전달하고 방열하여 실내공기를 가열하는 방법으로, 보일러 가동시간에 따라 순간 간헐적 난방방식과 항온지속적 난방방식으로 나눌 수가 있다. 난방 연료 또는 열원에 따라 연탄보일러, 가스보일러, 기름보일러, 전기보일러 등으로 나눌 수가 있다. 또한 바닥의 방열재 또는 제어방식 등에 따라서 각 국 회사별 또는 설계에 따라서 많은 종류로 분류될 수 있다.

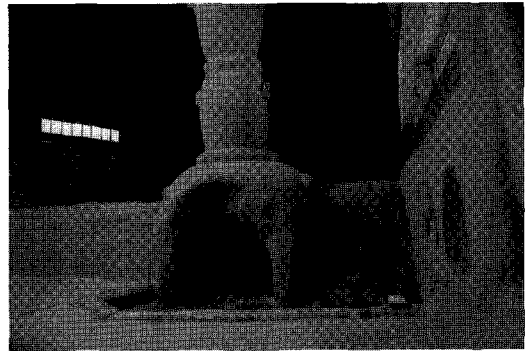


처음에는 열원이 "연탄보일러"에 의해 제공되었는데 24시간 연속 연소되는 항온지속적 난방방식으로, 전통구들의 핵심기술인 축열 기능이 없어지고 열기를 계속적으로 옥외로 배출함으로써 열에너지의 실내체류시간을 단축시켜 열에너지가 많이 낭비되어 과다한 연료소모로 난방비의 증가는 물론 밤에도 연탄을 계속 갈아야 하는 불편과 연탄재의 처리 등 많은 문제를 제기하였다. 그래도 1960년대 초에는 방바닥에 3/4인치 강철관을 약 20cm로 배관하고 자갈 또는 몰타르로 피복하여 보일러의 온수를 순환시켜 바닥을 가열·축열시켜서 전계절 항온난방을 하였다. 누수와 동파, 보일러의 짧은 수명 등으로 쾌적한 주거환경이었다고 할 수 없었으나 연탄가스 중독 사고를 줄이는 등 이 방법으로 오

랫동안 난방하였다. 생활여건의 향상으로 연탄보일러는 기름보일러 또는 가스보일러로 대체되고 실온을 자동으로 조절하는 정치의 부차과 강철관이 동파이프로, 또 합성수지호스 등으로 대체되어 현재에 이르고 있다. 근래에는 원자력 발전으로 심야에 남아도는 값싼 전기를 이용하는 전기보일러가 등장하였는데 심야에만 열원을 이용할 수 있으니 축열용 온수통이 너무 커지고 보온을 해야하는 단점이 있다. 요즈음은 기름값 상승으로 연탄보일러와 심야전기보일러의 사용이 점점 증가하고 있다.

초기에는 바닥구조를 단열제(스치로폴 50mm)와 자갈 또는 몰타르 속에 배관하고 마감을 모르타(30mm)로 하여 바닥 단면의 높이가 200mm~250mm이었으나 고층 건물이 많아지면서 건물의 층고와 천장고, 건물고 등이 바닥에서 결정되므로 점차 바닥층 높이가 줄어들게 되어 현재는 120mm~150mm의 높이로 설계되고 있으니 축열층이 거의 없어지게 된 것이다. 축열층 두께가 얇아져서 보일러를 가동시켰을 경우에는 실온이 급속히 상승되고 작동을 중단하면 급속히 실온이 하강된다. 즉 가열과 냉각을 반복하는 순간 간헐적 난방을 하고 있는 설정으로 많은 난방비를 지출함에도 늘 따뜻하여야 할 집이 난방을 하는 아침저녁으로 2~3시간은 덥고 나머지 시간은 서늘한 상태이다. 그리고 온수순환과 환수 등의 여러 단계에서 실제 난방장소에 이용되지 않는 열손실이 24시간 계속하여 발생한다. 그 외의 단점으로 누수, 바닥구조가 너무 얇아서 일어나는 상하층간의 소음, 연소가스 배출로 인한 환경파괴, 화석연료 사용에 따른 고가의 난방비, 내구년한이 짧은 보일러와 배관으로 인한 과다한 관리유지비 등이 있다.

바닥 축열층은, 비축열식일 경우에도, 깊게 하여 축열이 많이 되도록 하는 것이 바닥을 기름 오래 유지할 수 있고 연료도 절감되므로 바람직하다. 축열층은 많고 밀도가 높을수록 축열량이 많아지므로 요즈음 사용하는 경량기포콘크리트는 보다 축열량면에서 빈약하다. 순환온수의 온도가 60~85℃이하이므로 바닥슬러브 내의 각종 매몰된 시설에 물리화학적으로 불안정한 요인을 일으킬 염려가 없으므로 바닥슬러브 콘크리트를 그대로 축열재로 이용하는 방안을 강구하는 것이 바람직하다.



좌식 생활에서 방바닥은 체온보다 1~2℃ 높은 37~38℃, 실온은 18~20℃정도가 가장 쾌적하다. 실온을 18~20℃로 설정하여 자동 제어하면 바닥은 27~29℃로 냉한 상태가 되어 춥게 느껴지므로 바닥을 37~38℃로 하려고 하면 실온제어 온도를 28~29℃로 올려야하므로 실내가 너무 덥고 답답해진다. 그래서 실온을 23~25℃로 설정하여 자동 제어하면 실내는 따뜻하면서 약간 답답함을 느끼나 바닥은 상대적으로 냉한 상태가 되어 좌식 생활에는 적합하지 못하다. 의자와 침대를 사용하는 입식 생활이 자연스럽게 맞아 떨어진 형국이다. 덥게 느껴지도록 실온을 높게 하는 것은 실내공기중의 산소 밀도가 낮게 되어 건강에 좋지 않는 영향을 미친다. 이는 적도지



역과 흑한지역에 사는 사람의 평균수명이 잘 말해준다.

구들의 특징 중 하나라고 할 수 있는 아랫목과 윗목이 없어지고 나니 생활 속에서 배우는 장유유서도 없어지고 추운 날씨에 바깥에서 들어오는 사람에게 따뜻한 아랫목을 내주는 정 깊은 마음도, 아랫목 이불 속에 발을 묻고 도란도란 정을 나누던 가족 문화도 사라져 버리게 되었다. 즉, 훌륭한 가족제도와 미풍양속이 파괴되면서 민족성이 변질되고 있다고 할 수 있다.

#### 4. 연구과제

㉗ 배관부분은 따뜻하고 관과 관 사이는 냉하여 경우에 따라서는 신경통, 류머티즘, 냉 등병의 원인이 될 수 있다. 아궁이에 불을 지피면 나무가 타면서 나오는 열기와 원적외선 등은 부인병 예방에 큰 효과를 발휘하였는데 온수순환 바닥난방방식 등의 온돌도 원적외선이

나올 수 있는 방법을 연구하여야 한다.

㉘ 우리의 조상들은 아이가 걸어 다니게 되면 제일 먼저 “물가에 가지 말라”고 주의시키고 사후의 명당모지도 흘러가는 물이 멀리 내려다보이는 곳은 택하여 물이 나는 곳에는 매장하지 아니하였다. 즉 수맥의 영향을 예기하지 않더라도 물을 멀리하는 민족인데, 온수가 끊임 없이 잠자는 방바닥 밑에서 흐르는 것과 건강을 연관하여 연구할 과제라 본다.

㉙ 현재의 난방시공과 관련하여 시공자들은 과거의 경험에 비추어 원칙없이 시공을 하고 있다. 이러한 부분을 이론적으로 흡수하여 정립시켜야만 합리주의 입각한 서구인들을 설득시킬 수 있고 온수온돌난방방식의 범세계화할 수 있다. 또 석유는 2040년경에는 고갈됩니다. 소비자에게는 난방비가 싸고 외화절약으로 국가경제에 큰 이익을 주고 공해발생이 없어 생활환경을 쾌적하게 설계되어야 합니다. 이와 관련하여 연구가 필요합니다.

- 1) 전통온돌의 장점에서 현대의 온수온돌에 응용할 수 있는 점
- 2) 바닥난방과 대기난방의 차이점 및 효율성
- 3) 콘텐싱 보일러에는 순간식과 저장식이 있는데 이중 어느 것이 바닥난방과 온수사용하는 것이 우리나라의 현실에 적합한지, 그리고 효율성 및 장단점에 관한 비교
- 4) 열효율성과 관련하여
  - 순환배관의 길이에 따른 열효율(면적당 배관길이, 경계벽(방과 방)과의 배관방법
  - 열효율성을 최고로 유지하기 위한 조건(바닥의 두께와 구조에 따른 함축열의 효율성 등)
  - 배관방법
- 5) 현대적인 건축구조에 적합한 난방방식(공동주택, 단독주택)