



에 이대철이 지은 '살둔 제로에너지하우스'가 시초로 알려졌다. 특히 살둔 제로에너지하우스는 강원도의 따뜻한 한파에도 난방 없이 20℃ 이상의 온도를 유지하는 한국형 패시브하우스로 알려지면서 많은 주목을 받기도 했다.

패시브하우스에서 가장 중요한 것은 단열이다. 단열은 대류, 전도, 복사의 형태로 이동하는 열을 차단하는 것을 말한다. 패시브하우스가 완벽하게 단열을 하고 있다고 진공 보온병 같은 집은 아니다. 열역학적인 측면에서 본다면 원리는 같으나 사람이 살기 위한 집을 그러한 형태로 만들 수는 없기 때문이다. 따라서 열역학적인 원리를 이용해 과학적으로 건축해야 완벽한 패시브하우스를 만들 수 있다. 제대로 단열하기 위해서는 열의 특성을 정확하게 알아야 한다. 흔히 냉기(冷氣)를 통해 차가운 열이 이동한다는 생각처럼 열에 대한 잘못된 지식을 갖고 있는 경우도 많다. 열은 항상 온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동하기 때문에 냉기가 이동하는 것이 아니라 열이 찬 공기로 이동하면서 집안의 온도가 낮아진 것이다.

이렇게 공기의 이동에 의해 열이 전달되는 것을 대류라고 하는데, 공기의 흐름을 차단해야 대류로 인한 열 손실을 막을 수 있다. 기밀성이 높을수록 단열 성능은 우수해지지만 실내 공기는 악화되는 문제가 발생한다. 그래서 일반 가정에서는 아무리 추운 겨울이라도 하루에 한 번씩 창을 개방하고 집안 전체를 환기하는 작업을 꼭 해야 한다. 이렇게 창이나 환풍기를 통해 일반 가정에서 발생하는 열 손실은 난방비의 20% 정도이다. 하지만 패시브하우스에서는 전열교환기를 통해 외부의 찬 공기와 내부의 따뜻한 공기가 전열교환 소자에서 서로 섞이지 않은 상태에서 열만 교환할 수 있도록 만들어져 있다. 전열교환기는 75% 이상의 효율로 열을 교환하면서도 외부의 신선한 공기가 실내로 들어오게 한다.

나머지 열은 지붕이나 벽면, 창문 등을 통해 전도나 복사의 형태로 빠져나간다. 그래서 열의 이동을 막기 위해 외벽과 벽 내부에도 고성능의 단열재를 사용하며, 창호는 아르곤이나 크립톤 가스로 충전된 3중 Low-e 유리를 사용한 우수한 성능의 시스템 창호를 사용하게 된다. 하지만 아무리 두꺼운 삼중 유리를 사용했다고 하더라도 창호는 단열재를 사용한 벽면보다는 많은 열이 빠져나가기 때문에 커다란 통유리로 둘러싼 집은 패시브하우스가 되기 어렵다. 그래서 창호는 채광과 단열을 고려해 필요한 위치에 정확하게 설치해야 한다. 단열재는 두꺼울수록 좋지만 비용이 많이 들어 벽 사이를 톱밥으로 채운 아이디어 주택도 등장했다. 하지만 벽면을 단열재로 감쌌다고 하더라도 열이 빠져나갈 수밖에 없기에 벽의 면적을 최소화하는 것이 중요하다. 그래서 'ㄷ'자나 'ㄴ'자 형태의 패시브하우스는 보기 어렵고, 부피에 비해 벽의 면적이 작은 직사각형 형태를 하고 있다. 패시브하우스에는 집의 방향도 중요하다. 직사각형의 길이 방향이 동서로 향하고 좁은 쪽이 남쪽을 바라보는 남향으로 지어야 태양 복사에너지를 최대한 활용할 수 있기 때문이다.

이렇게 철저히 열역학을 고려하여 지은 패시브하우스가 겨울에만 유리하다고 생각하면 오산이다. 단열은 내부의 열에너지가 빠져나가는 것뿐 아니라 외부의 열에너지가 들어오는 것을 막는 역할도 하기 때문이다. 그래서 여름에도 냉방 장치 없이 시원하게 지낼 수 있는 것이다. 물론 패시브하우스는 일반 주택에 비해 건축비가 비싸다는 단점이 있다. 또한 디자인에 있어서 다소 융통성이 없어 동화 같은 전원주택의 모습을 갖추기 어렵다. 패시브하우스의 목적은 외적인 아름다움보다 쾌적하고 효율적으로 살기 위함에 있다. 미래를 생각한다면 이제 패시브하우스를 고려해봐야 할 시점이다. 