

## 바닥난방시리즈 9

일본에서의 복사열난방 고찰Ⅵ

# 바닥난방의 특징과 향후 연구 과제 ①

1. 건강편 : 바닥난방과 건강
2. 안전편 : 노약자 및 어린이에게도 안전한 바닥난방
3. 경제편 : 바닥난방으로 가계절약을
4. 식물편 : 겨울에도 화초가 시들지 않는 바닥난방
5. 점포·사무실편 : 방문객을 포근하게 감싸주는 바닥난방
6. 기술편 : 바닥난방의 특징과 향후 연구과제

### 제1장 건강환경을 실현하는 복사열난방

「頭寒足熱」은 건강유지에 빼놓을 수 없는 조건중의 하나이다. 여름철 냉방을 하면서 바닥만은 난방을 하는 가정이 있는데 아무리 더운 여름철이라도 발 밑은 차게하면 건강을 해치기 때문이다. 냉방이 되어 있는 사무실, 점포, 미장원등에 근무하는 사람들이 여름에도 양말을 신든지, 무릎담개를 사용하고 있는데 이것은 바로 「頭寒足熱」 때문이다.

한편, 겨울에는 어떨까? 많은 사람들이 겪어보았겠지만 온풍난방으로 인한 「頭寒足熱」은 불쾌하고, 두뇌활동도 둔해진다.

더구나 공기는 더워지면 상승하기 때문에 실내상부에 이 공기가 모이게 되면 담배연기나 입김등으로 오염된 공기가 상승할 여유가 없어지게 되어 「그림」에서 보는 바와 같이 아주 좁은 공간에 갇히게 되는 것과 같은 상태가 된다.

「頭寒足熱」은 주택은 물론 많은 사람들이 모이는 집회장, 결혼식장, 호텔, 병원, 미장원등 모든 공간에 필요불가결한 요소이다. 이러한 「頭寒足熱」을 실현해주는 것이 복사열난방인 바닥난방이다.



## 제2장 복사열난방 시스템

복사열난방 시스템은 크게 나누면 2가지가 있다.

첫째, 예전에는 중국의 강(炕), 한국의 온돌이 유명하였으며 현재는 전기를 열원으로 하는 전기카펫, 또는 니크롬선 히터나 전기의 각종 저항체를 바닥에 매설하는 것 등이 있는데 이것을 직열식이라고도 한다.

둘째, 간접가열방식이라고도 하는데 열매체로써 가온하는 방식이다. 열매체로는 액체, 기체등을 사용한다.

이 방식의 특징은 안전하다는 것, 열의 제어가 용이하고 아무 장소에나 설치할 수 있다는 것이다. 또 축열이 가능하기 때문에 열원이 크지 않아도 되고 축열한 것을 한번에 대량으로 방출할 수 있기 때문에 현재는 이 방식이 주류를 이루고 있다.

또한 복사열난방의 본가인 한국도 연탄가스 중독 사고로 다수의 사망자가 발생하기 때문에 유럽, 일본 다음으로 간접방식이 급속히 보급되고 있다.

일본에서 널리 쓰이고 있는 대표적인 직접방식인 전기히터(면상발열체를 포함) 등의 매설형직열식과 간접가열식(열매체식)을 예로들어 비교해 보기로 한다.

### 1. 직열식(전기카펫방식)과 간접가열식(본격 열매체식)의 비교

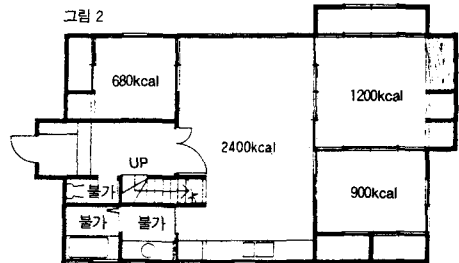
전기를 직접 열원으로 사용하는 것은 경제적으로 볼 때 대단히 불리한 방법이지만, 여기에서는 직열식과 간접가열식의 방법을 비교하기 위하여 열원을 전기에 한정한다.

「그림 1, 2」와 같은 주택에서의 각 항목을 비교해 본다.

#### ① 안전성의 비교

· 직열식

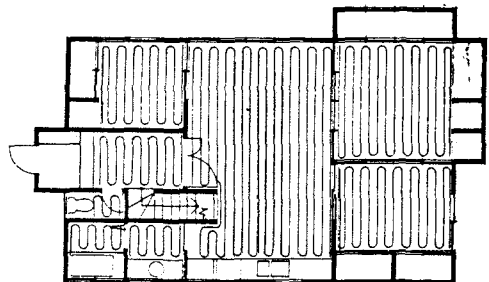
〈그림 1〉 직열식



$$3,000\text{kcal} + 3,000\text{kcal} + 3,000\text{kcal}$$

=9,000kcal / h 필요

〈그림 2〉 간접가열식



$$3,000\text{kcal} + 3,000\text{kcal} + 3,000\text{kcal}$$

=9,000kcal - 축열량 - 심야전력

사용시간대 1일 8시간사용

바닥에 전열선(면상발열체)을 깔아 전기를 통하게 하기 때문에 누전·감전의 위험이 있다. 또한 직접 열원과 접촉하게 되므로 국부과열이 걱정되며, 저온화상·탈수증상등 사용상 충분한 주의를 기울여야 한다.

#### 〈온도관리 1〉

직접 열원과 접촉하기 때문에 온도조절기가 없는 경우에는 극한 온도까지 과열될 위험이 있다.



〈온도관리 2〉

발열체의 일부의 온도를 관리하여 전체의 온도를 관리하는 방식이기 때문에 전체의 온도상황을 파악하기 어려워 국부과열의 염려가 있다.

위와 같은 이유로 일반적으로 사용되고 있는 제품에는 “방열면위에는 요·담요 등을 깔고 사용해 주십시오” “어린이·노인은 방열부에서 주무시지 마십시오” “방열면에는 가구등을 놓지 마십시오” 등의 주의서가 붙는 경우가 많다.

〈전기 1〉

바닥에 전기가 흐르고 있어 누전·감전의 위험이 있다. 이 방식은 한때 취사등에 많이 사용되었는데 실제로 감전사등의 사고가 일어난 예도 있다.

따라서 욕탕·세면장등 감전의 위험이 있는 곳에는 사용하지 않는 것이 현명하다.

〈전기 2〉

전기특유의 유전작용이 있어 전기에 민감한 사람

은 불쾌감을 느끼게 된다.

· 간접가열식

열원이 방열부와 떨어져 있기 때문에 직접적인 영향은 없다. 열매체에 의하여 방열부를 가온하는 방식이다.

〈온도관리 1〉

열원으로 열매체를 따뜻하게 하는 방법이기 때문에 온도관리가 용이하고, 방열부분은 열매체의 온도 이상으로 뜨거워지지 않으므로 안전성을 확보할 수 있다.

〈온도관리 2〉

국부과열에 대하여도 열매체온도 이상으로 되지 않으므로 직열식에 비해 유리하다. 그러나 열매체의 온도를 고온으로 하여두면 그 온도에 따라 온도 상승을 일으키므로 부재에 미치는 영향을 검토할 필요가 있다.

② 쾌적성의 비교

· 직열식

열원과 직접 접촉하게 되어 찌르는 듯한 자극을 주며 유전작용을 일으켜 불쾌감을 느끼는 경우도 있다.

또한 방열부(금속판) 위에 바로 마감재가 깔리게 되어 있어 난방 사용중에는 뜨겁게 가열되고, 난방을 중지하면 금속에 의한 냉전도와 냉복사에 의한 불쾌감을 느끼게 된다. 바로 발밑이 차가워지는 것은 여름철이라도 불유쾌한 일이다.

· 간접가열식

간접가열식은 직접 열에 의한 불쾌감이 없고 대단히 쾌적하다. 그러나 금속판넬등을 사용할 경우 직열식과 같이 난방을 중지할 때 냉전도와 냉복사에 의한 불쾌감을 느끼게 된다.

(다음호 계속)