

# 적외선을 열에너지로 변환하는 발열소재 “솔라 터치”

## 1. 서언

지구 온난화가 진행되는 가운데 탄소 가스 배출량에 대한 규제가 요구되고 있다. 교토의 정서에는 CO<sub>2</sub> 배출량 목표를 90 년 대비 -6 %로 정하였다. 일반인들이 환경문제에 대해 가장 실천 가능한 것은 에너지 절약이다. 가정 및 직장내에서 냉난방 온도를 평상시보다 1~2℃ 변화시키는 것만으로도 CO<sub>2</sub> 배출량 감소에 기여가 가능하다.

일본 오미켄시(주)는 이러한 환경을 생각한 새로운 소재로서, 자연에 존재하는 에너지를 이용하여 따뜻하게 하는 발열소재 “솔라 터치”를 개발하였다. “솔라 터치”는 태양광하에서 발열하는 것을 전제로 개발하였지만, 인체로부터 미량으로 방사되는 적외선에 의해서도 발열하는 “솔라 터치 S”도 개발하였다.

## 2. 본론

### 2.1 솔라 터치

“솔라 터치”는 적외선 흡수 효과를 높인 금속산화물 미립자를 혼입시킨 레이온 섬유이다. 혼입된 미립자 금속화합물이 적외선을 흡수하면, 그 적외선이 열에너지로 변환되어 발열하는 소재이다.

### 2.2 발열 메커니즘

적외선에 의한 발열은 그 물질이 가진 적외선 흡수 파장이 흡수된 적외선 파장 영역내에 있을 경우, 공명 흡수하여 온도가 상승하고 열 에너지를 방출한다. 이러한 열 에너지는 물질 내에서 전자의 자유운동, 분자를

구성하는 원자가 진동을 일으키는 분자운동, 분자 구조의 격자가 진동을 일으키는 격자 진동에 의해 발생한다.

“솔라 터치”에 함유된 미립자 금속산화물내 전자의 고유진동은 적외선의 진동 영역에 포함된다. 이러한 이유로 “솔라 터치”가 적외선에 노출되면 효율 좋은 열 에너지로 변환되어 발열한다.

### (3) 보온 효과

발원으로부터 물질에 열 에너지를 전달시키는 방식으로는 “전달”, “대류”, “방사”의 3 가지가 있다.

- ① 전달 : 열이 물체의 내부를 통과하여 고온부로부터 저온부로 이동하는 현상
- ② 대류 : 열이 액체 또는 기체에 의해 움직이는 현상
- ③ 방사 : 열원으로부터 직접 물체에 전자파로 열을 전달

물질은 일반적으로 그 온도에 따라 정해진 열 에너지를 전자파로 외부에 방사한다(전자선 방사). “솔라 터치”는 적외선을 흡수하여 온도 상승이 크며, 방사하는 열 에너지도 크다. 인체에도 유효하게 적외선을 조사한다. 인체는 양호한 적외선 흡수체이기 때문에 “솔라 터치”로부터 방사된 적외선을 흡수하여 공명 흡수를 일으킴에 따라 인체를 따뜻하게 하는 것으로 생각된다. 또한, 온도의 상승이 다른 소재보다 높아 “솔라 터치”로부터 열의 전달·대류 등도 발생하여 인체가 따뜻하게 되는 것으로 생각된다.

### (4) 적외선 발열 성능

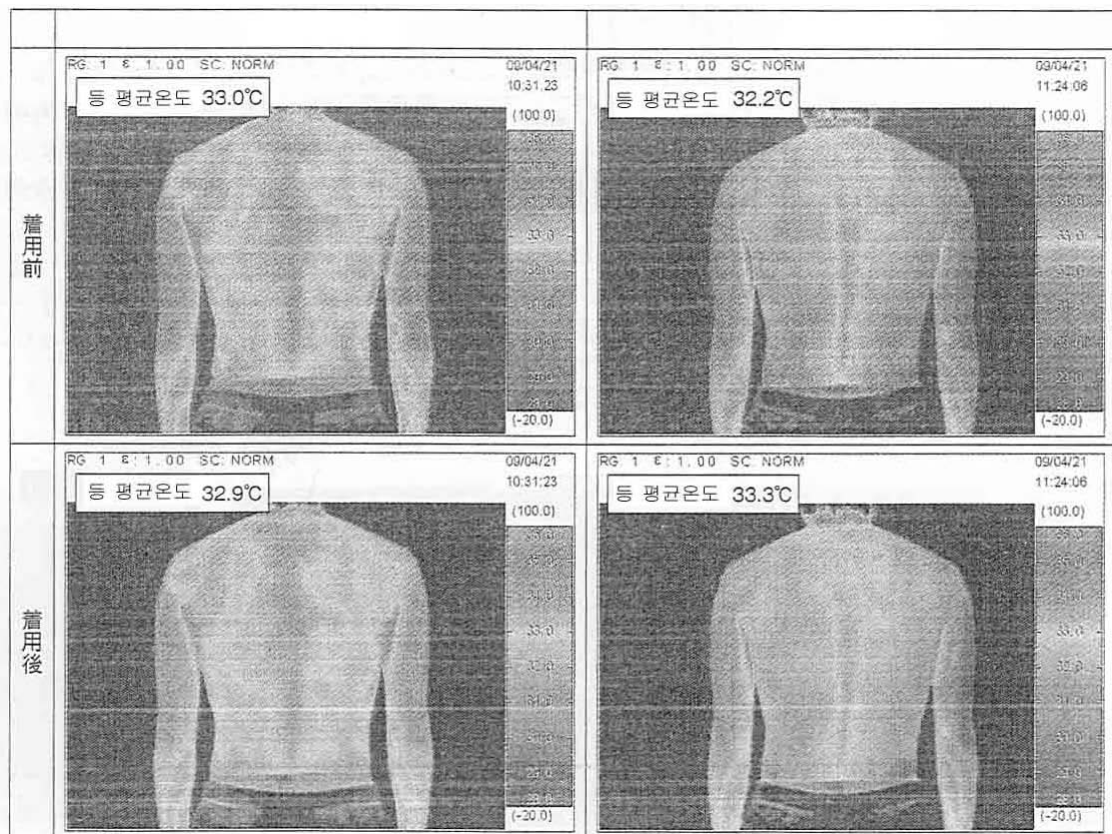
- ① “솔라 터치”, “솔라 터치 S” 및 일반 면 제품의 발열 효과 비교

솔라 터치/면(30/70), 솔라 터치 S/면(30/70) 및 면 100% 생지에 대해 반사 램프(reflector ramp)를 이용한 적외선 발열 시험 결과를 <표 1>에 나타내었다.

<표 1> 반사 램프(reflector ramp)를 이용한 적외선 발열 시험 결과

|       | 솔라<br>터치/면(30/70) | 솔라<br>터치 S/면(30/70) | 면 100% |
|-------|-------------------|---------------------|--------|
| 발열 온도 | 40.2℃             | 42.7℃               | 36.0℃  |

- 생지의 조직, 밀도는 동일한 것을 사용
- 발열 온도는 생지의 온도가 평행에 도달할 때의 온도



<그림 1> 피부 표면 온도 비교 시험

## ② “솔라 터치 S”의 피부 표면 온도 비교

솔라 터치 S/면(30/70) 생지를 사용한 셔츠 및 면 100% 셔츠를 착용하고 그 위에 Y 셔츠, 스웨터를 착용 후, 착용 전·후의 피부표면 온도를 서모그래피(thermography)로 비교하였다<그림 1>.