

고분자 복합체를 통한 인덕션레인지의 효과적인 냉각 방법

남윤재*, 이동기¹, 권종한¹, 신광호², 임상호

고려대학교 신소재공학과

¹KAIST 신소재공학과

²경성대학교 멀티미디어통신공학과

1. 서론

인덕션레인지는 효율적이고 깨끗할 뿐 아니라 안전하다는데 있어 차세대 주방 조리기구로서 주목받고 있다. 최근 많은 연구가 진행되고 있는데 우선적으로 해결해야할 과제로는 기기내부의 열 발생을 최소화 하는 것과 기기의 효율을 높이는 것이라 할 수 있다. 이러한 문제 해결의 일환으로 현재 생산되는 제품에는 냉각팬이 사용되고 있다. 하지만 이 냉각팬이 오히려 소음과 먼지를 유발하는등 많은 문제를 일으키고 있어 이를 해결해야 할 대안이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 인덕션레인지에 사용되는 구리코일을 열전도성이 좋은 고분자 복합체로 molding을 하여 냉각팬을 제거한 상태에서 기기 내부의 열이 얼마나 효과적으로 방출되는지와 함께 그 실효성에 대해 알아보았다.

2. 실험방법

구리코일에 molding을 하기 위해서 우선 열전도율이 좋은 고분자 복합체를 제작하여야 한다. 이를 위해 에폭시 수지와 경화제에 열전도성을 향상시키기 위해 세라믹 분말을 첨가하여 제작하였다. 여기서 세라믹 분말은 열전도율이 좋은 AlN를 사용하였고 사용된 세라믹 분말은 고분자 수지 대비 65~100%이다[1]. 제작한 고분자 복합체를 준비된 틀에 구리코일과 함께 열을 효과적으로 방출 할 수 있도록 방열판(Al)을 넣고 대류오븐에서 경화를 시켜 최종적으로 제품을 완성하였다. 이 고분자 복합체로 molding된 구리코일을 실제 제품의 회로에 직접 연결하여 현재 생산되고 있는 제품과 비교를 통해 내부의 온도를 측정하면서 각각의 효율을 비교하였다.

3. 실험결과 및 고찰

냉각팬의 효과와 고분자 복합체를 사용한 구리코일의 효과를 비교하기 위해 현재 사용되는 제품에서 냉각팬을 제거한 제품도 별도로 실험을 통해 알아보았다. 온도를 측정할 결과 molding을 통해 제작한 구리코일이 효과를 발휘하고 있음을 알 수 있다. 특히 물과 기름 모두 끓는점까지의 온도를 주목할 때 (기름15분, 물 9분) 오히려 냉각팬보다 좋은 효과를 보이고 있음을 알 수 있다. 이는 열전달의 방식이 대류에서 전도로 바뀌었기 때문에 현재의 모델보다 즉각적인 냉각 효과가 나타나고 있음을 보여주는 것이다. 비록 끓는점을 지나 시간이 많이 흐를수록 냉각팬보다 높은 온도를 가지는 것을 관찰 할 수 있지만 그러한 역전이 일어나는 시간이 아주 늦을 뿐 아니라 실제적 상황을 고려한다면 냉각팬이 존재치 않을 때처럼 위험한 상황까지 도달하지는 않는다는 것을 관찰 할 수 있다.

4. 결론

본 연구를 통해 고분자 복합체가 열을 효과적으로 방출 할 수 있다는 것을 확인하였다. 시간이 오래 지날수록 온도가 높아지는 현상이 나타나긴 하지만 실제로 주방에서 음식을 조리할 때 끓는점 이상에서 그리 오래 사용하지 않는 것을 감안하면 실제상황에서는 냉각팬보다 좋은 효과를 보여주는 것을 알 수 있다. 결과를 통해 다소 해결해야 할 부분이 나타났지만 고분자 복합체를 사용한 인덕션레인지가 실질적으로 사용될 수 있는 가능성을 확인하였다.

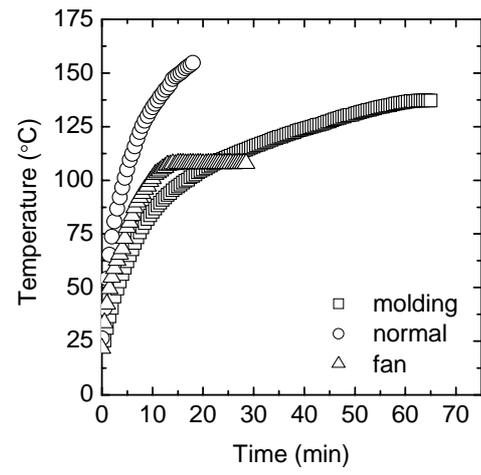
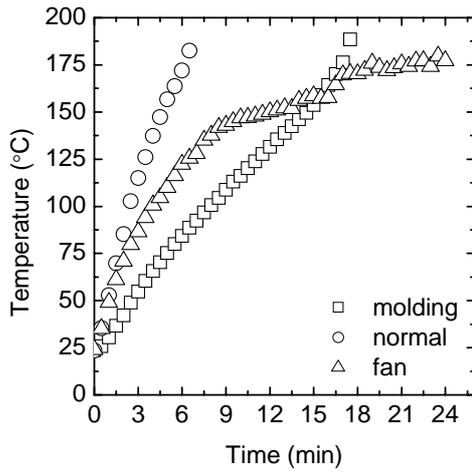


Fig. 1. 시간에 따른 코일 온도 변화 (a) 기름 (b) 물.

5. 참고문헌

[1] Yunsheng Xu et al, Composites: Part A 32, p1749-1757(2001).