

# 전자레인지 : 전자파와 돌비

글 · 나경수 편집인  
한국전기제품안전진흥원 교육홍보부 이사

전자레인지(microwave oven)는 마이크로파를 이용하여 식품을 가열하는 조리(調理)기구다. 고주파 전기장안에서 분자가 심하게 진동하여 발열하는 것을 이용한 것이다. 마이크로파(microwave波)발생장치인 마그네트론(magnetron)이 고압 및 고전류를 사용한다. 마그네트론(magnet+electron)이란 극초단파용 진공관으로 자전관(磁電管)으로 번역된다. 그래서 작동시 2.45GHz의 마이크로파의 누설 및 60Hz의 강한 전자기장이 발생하는데, 밀착측정에서 최대 1070mG까지 방출하는 전자레인지도 있다. 마이크로파는 극초단파로 파장1m 이하의 전파를 말한다.

그러므로 작동시 적어도 2m정도의 거리를 두면 안전하다고 볼 수 있다. 그러나 전자레인지는 작동을 시키지 않더라도 마그네트론이 항상 예열상태이기 때문에 이로 인해 강한 자기장이 발생되므로 가급적 전자레인지를 구석진 곳에 설치할 것을 권장한다. 그래야만 노출을 감소시킬 수 있다. 병리학에서는 소위 극초단파 심신장해(microwave sickness)라 하여 레이더 따위의 극초단파를 자주 쬐면 발생한다고 믿어지는 순환기관·심장·중추신경 따위에 장애가 발생한다고 알려져 있다.

또한 마그네트론이 위치한 컨트롤 패널(control panel)부위에서 강한 자기장이 발생한다. 그러므로 장기간 전자레인지를 사용하지 않을 경우에는 플러그(plug)를 뽑아 뚫으로써 전원을 완전히 차단하여야 안전할 뿐만 아니라 대기전력도 발생하지

않아 불필요한 전력소비도 없다.

마그네트론에서 발생하는 높은 출력의 마이크로파는 바깥으로 누출되는 출력이 미국 식품의약청(FDA: Food and Drug Administration)에서 규정한 수치(2mW/cm<sup>2</sup>)이하여야만 출고가 가능하다. 그러나 장기간 사용할 때 도어(door)와 본체 사이에 이물질이 끼거나 고무 패킹이 손상되면 마이크로파 누출이 될 수 있다. 그러므로 정기적으로 고무패킹을 육안으로 검사하고 자주 깨끗이 닦아주어야 한다.

이렇게 우리주변의 전자기장이 인체에 미치는 영향이 우려되어, 전기기기의 전자기장 노출 감소 방안이 다각도로 연구하여 검토되고 있으나 아직까지는 별로 묘책이 없는 것 같다. 여기다가 근래에는 전자레인지의 돌비현상까지 발생되어 소비자를 불안케 하고 있다.

돌비(突沸:bumping)현상이란 물이 끓는점에 이르러도 끓어오르지 않는 과열 상태에서 액체가 흔들리거나 이물(異物)을 넣음으로써 갑자기 격렬히 끓어오르는 일이다. 다공질인 무유자기편(無釉磁器片)을 넣거나 모세관으로 공기를 보내면 방지된다고 알려져 있다.

끓는점오름이란 액체에 불휘발성 용질(容質)이 용해하면 그 끓는점이 오르는 일이다. 희박용액의 끓는점 오름은 일정량의 용매속의 용질의 몰수(mol 數)에 비례하는데, 용질의 분자량측정에 이용한다.

보통 백색가전의 하나라고 일컬어지는 전자레인지는 고주파(高周波)로 가열하는 조리(調理)기구이다. 마이크로파(microwave)는 극초단파로 파장 1m이하의 전파를 말한다. 가정에서 혹은 사무실에서 물이나 커피 등 액체성 물질을 손쉽게 간편하게 데울 수 있는 유용한 만능 가전제품이다.

이러한 편리성에도 불구하고 액체를 데우는 과정에서 끓는 점(boiling point, 비등점:100℃, 212°F)이상으로 가열시킬 경우에 액체가 압력에 의해서 분출(噴出)하면서 소비자가 화상(火傷)을 입는 사고가 종종 발생하고 있다.

몇 년전에 미국에서도 주부가 전자레인지에 컵을 넣어 데운 물이 별안간 끓어오르면서 튀어 눈 주위에 화상을 입고 시력저하 등으로 6개월간 병원에 입원하여 치료받은 사례가 있다.

전자레인지에서 데운 액체에서 급격한 분출로 인한 화상사고가 자주 발생하는 이유는 과열(過熱:overheating)로 인한 것이다. 과열되면 컵 안의 액체가 끓는 현상이 나타나지 않아 사용자는 덜 데워진 것으로 오인하게 되어 다시 데우거나, 온도가 낮은 것으로 착각해서 특별한 주의 없이 바로 커피를 타게 된다. 이때 물의 급격한 분출이 일어나는 현상이 나타날 확률이 높은 것으로 알려져 있다.

이것이 바로 돌비현상인데, 액체가 끓는점이 돼도 끓지 않고 끓는 점 이상으로 가열된 후 충격이나 이물질의 첨가 등에 의해 돌발적으로 끓는 현상을 말한다. 이 현상은 엄밀하게 준안전상태이므로 외부로부터의 충격이나 먼지가 들어가는 등의 원인으로 한번 기포가 생기기 시작하면 매우 큰 기포를 생성하며 폭발적으로 끓는 기현상이 나타난다.

이는 과열현상 중 가장 많이 볼 수 있는 것으로 심할 때는 액체가 비산(飛散)해 용기가 파손되는 경우도 있다.

특히 매끄러운 재질의 강화 유리컵이나 머그컵(mug)같은 자성(磁性)을 일으키는 원인이 되는 자기류의 컵을 사용해 커피 등 분말가루를 탈 때 이와 같은 현상이 자주 발생한다. 커피와 같은 가루분말은 표면적이 넓고 거칠기 때문에 더 격하게 끓어 오른다.

지금까지 주로 사고가 자주 발생하는 공짜로 주는 사은 행사용 컵은 매끄러운 재질의 목이 긴 형태로 되어 있어 과열에 의한 돌비현상이 발생할 가능성이 매우 높다. 그래서 미국의 UL인증기준 및 국제마이크로파학회(IMPI)에서는 이러한 형태의 컵들을 전자레인지에 사용하지 말 것을 강력히 권고하고 있다.

앞으로 전자레인지 국내제조업체는 미국의 UL안전기준처럼 주의표시사항을 구체적으로 표기해야 하며 전기용품안전관리법에서도 이러한 선진국형 주의나 경고문구를 표기할 수 있도록 안전기준을 마련해야 할 것이다. 아울러 이러한 돌비현상이 발생하기 쉬운 컵을 사은품으로 제공하고 있는 유통업체에서도 향후 사용자의 보다 높은 안전을 고려해서 위험성이 적은 사은품을 제공해야 할 것이다.

우리나라에서도 2002년7월1일부터 제조물책임(PL)법이 시행되고 있다. 엄격주의를 채택하고 있어 제조자는 자기가 만든 결함있는 제조물에 대하여 책임을 져야 한다. 또한 설계나 제조상의 문제점 뿐만 아니라 표시상의 결함도 제조물의 결함에서 주요한 부분을 차지하고 있다.

제품사용설명서를 완벽하게 작성해야 하며 설명 및 지시사항은 물론 위해의 정도가 큰 것은 붉은 글씨로 경고문구를 만들어 소비자가 읽기 쉽게 준비해야 한다. 우리나라의 제조물책임법에서는 "예견 가능한(foreseeable)" 위험도 사전에 제거해야 하므로 제조업체의 각별한 유의가 필요하다.