

축열식 전기온돌의 전자파 영향 검토

1. 전자파 유해론

최근들어 “전자파로 인해 암이 발생한다”, “휴대전화에서 발생하는 전자파로 인해 뇌 종양에 걸린다”, “고압 송전선 부근에 거주하는 주민들에게는 전자파로 인해 백혈병이나 뇌종양이 많이 발생한다”, “컴퓨터나 WORD PROCESSOR를 장시간에 걸쳐 사용하게 되면 위험하다. OPERATOR 여성에게는 유산의 우려가 있다”. 등등의 전자파 유해론을 다루는 대중매체의 보도가 급격히 증가하고 있다. 이러한 보도에 의한 전자파 유해론은 모든 가정용 전기, 전자제품 사용에 대한 불안감을 확산시키고 있다. 이러한 사회적 현상은 국내뿐만 아니라 국민 복지와 건강에 지대한 관심을 쏟고 있는 선진국에서도 공통적으로 나타나고 있다.

따라서 이와 관련된 연구가 전 세계적으로 활발히 진행되고 있다. 이러한 연구 결과의 추세를

보면 전자파가 유해할 수 있다는 결론과 무해하다는 결론으로 양분되어 있다.

이는 연구방법상 사람을 대상으로 직접 실험하지 못하므로 동물 실험이나 유해 전자파 환경에 노출되어 있는 사람들의 암발생율 조사와 같은 역학조사를 통한 간접적인 상관관계를 이용하여 결론을 내릴 수 밖에 없기 때문이다. 따라서 이러한 결론 도출은 심하게 표현하면 연구재원에 따라 결론이 좌우될 소지가 크다고 할 수 있다.

그러므로 전기, 전자제품 사용자 입장에서는 현재까지 규명되지 않은 전기, 전자제품의 전자파 유해 가능성에 대한 지속적인 관심은 필요하나 필요 이상의 불안감으로 인해 전기, 전자제품이 주는 편리함을 거부할 필요는 없다고 본다.

2 전자파

전자파는 전기 및 자기의 흐름에서 발생하는



일종의 전자기 에너지이다. 임의 도체에 교류 전기가 흐르면 도체 둘레에 전기장(electric field)과 자기장(magnetic field)이 동시에 발생한다. 전자파는 주파수에 따라 0Hz인 감마선에 이르기까지 광범위한 주파수 영역을 갖는데 국제전기통신조약(ITC)에서는 3000GHz 이하의 주파수를 전자파로 규정하였고 전자파는 주파수가 높을수록 파장이 짧아지며 전자파가 갖는 에너지 밀도는 증가한다.

일례로 가정에서 사용하는 전자레인지의 주파수는 2.4GHz로 좁은 면적에서 음식물을 가열시킬 정도의 높은 에너지밀도를 갖고 있으나 전력선이나 전기온돌의 전열선 등은 주파수가 60Hz로 매우 낮아 파장이 길므로 동일 면적에서의 에너지 밀도가 매우 낮다. 인체에 영향을 미칠 수 있는 전자파는 크게 극저주파(ELF : Extremely Low Frequency : 0 ~ 1 kHz), 초저주파(VLF : Very Low Frequency : 1 ~ 500 kHz) 라디오파(RF : Radio Frequency : 500 kHz ~ 300 kHz) 및 마이크로파(300 MHz ~ 300GHz)로 분류하며, ELF, VLF, 및 RF는 자계(mG) 및 전계(V/m)를 마이크로파는 단위면적당 전력(mW/cm²)을 측정하여 유해 정도의 기준으로 삼는다.

이러한 전자파 성분 중 전계는 전선 등에 인가되는 전압에 의해 발생되며, 그 크기는 전압의 크기와 전압원으로 부터의 거리에 의해서 결정된다. 이러한 전계는 특성상 쉽게 차폐될 수 있으며, 현재 세계적으로 규정된 기준을 준수하면 큰 문제가 없는 것으로 밝혀졌다.

예를 들어 국내에서는 고압송전선로 밑에서의 60Hz 전계성분을 35kV/m이하가 되도록 규제하고 있다. 그러나 송전전압(154 kV 이상)과 비교해 볼 때 매우 낮은 전압(220V)을 이용하는 가정용 전선에는 이를 특별히 염두에 두지 않으며 통상 유해하다고 주장하는 전자파는 60Hz 성분의 자계를 지칭하는 것이다.

자계는 전선에 전류가 흐를 때 주위에 생기는 자장으로, 일반적으로 회로에 흐르는 전류의 크기에 비례하며 거리의 제곱에 반비례한다.

&NBSP; 자계는 전선에 전류가 흐를 때 주위에 생기는 자장으로, 일반적으로 회로에 흐르는 전류의 크기에 비례하며 거리의 제곱에 반비례한다.

전자파 유해론의 요체는 생체가 전자계에 강하게 노출되는 경우 자계 에너지에 의해 심층부의 체온상승 또는 전류자극에 의한 신경, 근육흥분 등 몇 가지의 생체작용이 일어난다는 조사연구를 기초로 하고 있다.

그러나 일본의 전력중앙연구소와 미국 에너지성의 공동연구에서 비교적 사람과 비슷한 신체적 조건과 사회성을 보이는 <비비>원숭이에게 1천Mg의 자계와 30Kv/M의 전계에 노출시킨 실험을 실시 했지만 전자파의 영향에 의한 <비비>의 사회적 행동이나 중추신경계의 영향은 없었다는 보고가 있다. 또한 세계 보건기구(WHO)는 지난 64년부터 86년까지 보고된 5백57편의 연구결과 및 역학조사 등을 평가하고 5만mG 이하의 자계에서는 유해한 생물학적 영향이 나타나지 않았다고 공식 발표했다.

3각종 전기제품의 전자계

가정용품에서 발생하는 전계강도는 송전선로보다 아주 낮은 값으로 전계발생원 부근의 전기를 잘 통하는 물, 인체, 수분을 많이 함유한 선인장, 활엽수 등에 의해 전계강도가 감소될 수 있다. 그러나 이러한 물체가 전계발생원(모니터, TV)과 인체 중간에 있어야지 TV 위라든가 옆에 있는 경우에는 감소가 거의 되지 않는다. 모니터 보안경의 경우 보안경 내에 구리망을 설치하여 접지를 시키면 전계강도가 감소되는 것은 사실이나 인체에 유해하다는 주장이 자계에 그 초점이 맞



추어져 있는 현실에서 보안경으로 전계강도를 감소시키는 것은 큰 의미가 없다.

자계는 도체는 물론 절연체도 투과하므로 차폐하기가 상당히 어렵다. 따라서 전자파를 차단한다는 각종 상품들은 사실 자계의 관점에서 볼 때 그 효과를 기대할 수 없을 것이다. 참고로 <표1>에 전기제품의 전계강도를 나타내었다. 그러나 전계는 앞서 말한대로 각종 물질을 투과하면서 급격히 감소되고 심지어 피부를 투과하는 중에도 그 에너지가 급격히 감소하므로 나타내어진 수치의 다소는 염두에 둘 필요가 없다.

종 류	전계강도(V/m)	비 고
전기장판	250(V/m)	30cm지점에서 측정
스테레오	90(V/m)	
냉장고	60(V/m)	
전기다리미	60(V/m)	
토스트기	40(V/m)	
헤어드라이기	40(V/m)	
텔레비전	30(V/m)	
커피포트	30(V/m)	

<표1> 60Hz 전기용품에서 발생하는 전계강도

또한 자계는 발생원으로부터 거리의 제곱에 반 비례하여 감소하므로 발생원으로부터 조금만 떨어져도 자계강도는 급격히 낮아진다. 일반 가정용 전기기기에서 발생하는 전자파의 세기는 의공학 회지 16호에 따르면 전자레인지는 50~100mG, 전기담요 22~100mG, 전기면도기 100mG이상, 진공청소기 35mG, 무선전화기 15mG, 공기청정기 100mG정도이고 전동차 내부에서도 35mG 정도가 발생되는 것으로 보고되고 있다.

그러나 이는 30cm정도의 거리에서 측정된 값으로 거리가 멀어지면 그 세기가 급격히 감소

하므로 특별히 민감하게 생각할 필요가 없는 것이다.

4. 축열식 전기온돌과 전자파

일반 가전제품의 전자파에 대한 염려는 국내 메스컴에서 외국의 한 잡지에 기고된 어떤 조사 연구에서 자계의 노출 평가기준치를 3mG로 하여야 한다고 주장한 내용과 국내 모 대학교수의 전자파 관련서를 소개하면서 전자파에 대한 대책이 시급하다고 지적하는 내용을 연속 보도하면서 일반인들에 대해 막연한 공포감을 주었기 때문이라고 판단된다.

당시 기사들은 대부분 전자파가 유해하다는 내용과 컴퓨터 등으로부터 멀어져야 한다는 내용 등을 다루었는데 그 중에 전기담요와 같은 전기제품을 사용치 말도록 권고함에 따라 마치 전기담요가 전자파 발생 원흉(?)으로 인식되게 되었고 이와 유사한 기능을 하는 심야전기온돌도 똑같이 전자파 공포의 대상으로 인식하는 사람이 많아지는 경향이 있게 된 것이다.

따라서 많은 사람들이 이미 전자파가 유해하다고 믿고 있는 현 시점에서 해롭지 않다는 주장은 그 내용이 비록 과학적이고 설득력이 있다고 하더라도 쉽게 받아들여지지 않을 것이기 때문에 직접 측정한 값을 제시함으로써 전기온돌이 타 기기에 비하여 전자파 측면에서 안전한 기기임을 밝혀 두고자 한다.

측정방법은 TV보도시 리포터가 화면으로 보여주는 것과 같은 휴대용 전자파 측정기 (92년 Holiday Industries Inc. U.S.A)를 이용 하였으며 가능한 한 각종 보고자료에서 사용하는 측정거리 및 방법을 준수하였다. 이 측정치에 대하여는 그 공정성 및 절대성에 신뢰를 갖지 않은 사람이 있을 수 있으나 동일한 기기로 동일인이 측정한 수치이므로 전기온돌의 전자파 발생정도를 타



기기와 비교하는 데는 충분히 참조가 되리라고 믿는다.

기기종류	자계의 세기(mG)	비 고
축열식전기온돌	0.68	바닥면에서 측정
텔레비전	19	30cm거리
스탠드	5	"
헤어드라이기	50	히터부근
냉장고	0.9	30cm거리
컴퓨터	19.9	"
전화(교환기부)	19	"
일반전화	1.3	"
진공청소기	10	모터에서 30cm거리

<표2> 축열식 전기온돌 및 가전제품의 전자파 비교

심야전력을 이용하는 축열식 전기온돌의 측정값을 좀더 설명하면 전원이 투입되는 순간 2mG를 나타내었으나 즉시 없어져 버렸고 일반 대기중과 비교하여 그 값의 차이를 읽을 수 없었다. 반면 TV의 경우는 전면 3m 떨어진 거리에서 1.2mG를 나타내어 전기 온돌의 전자파를 염려하는 분들은 먼저 집에있는 TV전원부터 꺼야 할 것으로 보인다.

5. 축열식 전기온돌과 전자파 장애(EMI)

전자파 소동의 또 다른 원인응로 일반인이 잘 못 알고있는 전자파 장애(Electro Magnetic Interference)를 들 수 있는데 [장애] 라고 하는 용어가 해롭다는 표현이어서 과민하게 받아들이는 것 같다.

전자파 장애란 모든 전기, 전자기기가 내부에

전류를 흘려 목적하는 기능을 수행하도록 하고 있는데 기기에 의도하는 목적과는 관계없는 전류가 흘러 불필요한 에너지 즉 고주파의 전자파 잡음이 발생하고 이 잡음이 다른 통신이나 다른 전기 사용기기에 영향을 주어 오동작을 일으키거나 시스템 동작에 장애를 주는 현상을 말한다.

전자파 장애 현상에는 3가지 요소가 존재하게 된다. 이것은 전도나 방사 형태의 전자 에너지를 방출하는 잡음원과 전자에너지를 전달하는 전파 매개체 및 잡음에 의하여 방해 받는 피해기이다.

이러한 요소 중에서 어느 한가지만 배제되어도 전자파장애 현상은 일어나지 않게 된다. EMI에 의해 피해를 받는것은 통신장비, 레이더, 컴퓨터 기기로 부터 인간에 이르기 까지 다양하다. 하지만 이 잡음에 따른 장애 현상은 인체보다는 통신 기기나 전자장비 등이 훨씬 더 민감하기 때문에 기기에 작용하는 EMI 한계치를 만족한다면 인체에는 영향이 없다고 판단할 수 있겠다. 우리나라에서는 일반 전기 기기에서 발생하는 고주파에 의한 EMI에 대하여 전기용품 안전관리법에 의해 규제하고 있는데 잡음의 전계와 자계성분의 전자파를 측정하여 dB(상용 log) 단위로 그 발생한도를 규정하고 있다.

참고로 현재 보급이 활발한 한 회사의 축열식 전기온돌에 대해 실시한 EMI시험(국립 기술품질원등 국가공인기관 시행)결과, 전기온돌의 결과는 허용치 보다도 현저히 적은 양의 전자파를 발생하는 것으로 나타나 있다.

그리고 적용 허용치도 인체뿐만 아니라 약전류의 제어기기등에도 오동작을 발생할 수 있는 점을 고려한 수치가기 때문에 일반적으로 생체에 미치는 작용을 고려한 허용치 보다 훨씬 더 엄격하다고 하겠다.



6. 맺음말

축열식 전기온돌의 전자파 영향에 대한 검토는 다음과 같은 두 가지 결론으로 요약될 수 있다. 첫째, 전자파 성분중 유해논쟁이 되는 자계의 세기는 발생원으로 부터의 거리에 따라 급격히 감소하므로 전기히터가 방바닥 속으로 10cm이상 깊이에 매입되는 축열식 전기온돌의 전자파는 사용자에게 거의 영향을 미치지 않는다는 점이다.

둘째는 전자파 장해(EMI)에 대한 측정 결과도 관련법규에 의한 허용치의 1/3 수준에 불과함으

로 사람은 물론 각종 통신기기에도 거의 영향을 미치지 않는다는 점이며 모든 전기온돌은 심야기기 인정시에 전자파 장해시험을 거치므로 안심하고 사용할 수 있는 기기라고 평가할 수 있겠다.

그러나 지금까지 축열식 전기온돌에 대한 전자파 영향 검토는 사용자가 전기온돌에 대해 필요 이상의 불안감을 갖지 않도록 하기위한 것으로 전자파의 유해 가능성 여부가 아직까지 규명되지 않은 상태이므로 전기온돌 뿐 아니라 일반 가전기기에 대해서도 전자파를 염려하여 사용을 거부할 필요는 없다는 점을 다시한번 밝혀둔다.

민간요법

피로회복 - 마늘, 콩가루, 꿀



마늘의 특유한 향기는 알리신으로, 마늘을 자르고 두들기고 짓눌러 조식을 파괴할 때 생긴다. 이 알리신은 비타민 B1과 결합하기 쉽고 그 결과 알리시아민이라 불리는 물질이 생긴다. 알리시아민은 비타민 B1보다도 몇 배나 흡수가 잘 되고 몸 안에서 잘 보존된다. 그러므로 비타민 B1의 자극작용과 당질대사가 향상되어 피로가 풀리게 된다. 또한 마늘의 매운 맛은 위액의 분비를 촉진한다. 이것은 식욕 증진에 도움을 줄 뿐만 아니라, 피곤하여 식욕이 없을 때 식욕을 돋구는 역할도 한다. 과산화지질은 몸 안에 있는 지질이 변질되어 생기는 유해물질로서 이것이 몸에 쌓이면 내장이나 혈관의 기능이 둔해지고 피로가 풀리지 않으며 기억력이 나빠지는 등의 현상을 일으킨다. 콩의 사포닌에는 과산화지질이 생기는 것을 억제하는 기능을 가진 비타민E나 과산화지질을 제거하는 비타민B2도 함유되어 있어 피로 회복에 효과적이다.

마늘을 찧어서 콩가루를 섞어 꿀을 넣은 다음 환을 지어 먹는다. 주의할 점은 대개 하루에 2~3쪽 정도 먹도록 한다. 마늘은 용혈 성분을 포함하고 있기 때문에 지나치게 많이 먹을 경우 빈혈을 일으키는 일도 있으며, 공복시에 많이 먹어도 급성 위염을 일으킬 수 있다.