



# 02

## 송배전 설비 건설, 무엇이 문제인가?

민석원 / 순천향대학교 교수

누구나 잘 알듯이 우리나라는 70년대 이후 약 40년 동안 세계적으로 보기 드문 경제성장을 하였고 앞으로도 계속 성장할 것으로 예상하고 있다. 그 경제성장을 뒷받침한 중요한 설비가 발전소에서 생산한 전기를 사용자에게 수송해 주는 송배전 설비이다. 제4차 전력수급기본계획에 따르면 2011년부터 2019년 사이에 건설해야 할 송전선과 변전소가 5,827c-km와 153개소로 2010년보다 약 20%를 더 증설해야 할 상황이다. 또한, 규모의 경제성을 이유로 대단위 발전소가 해안에 건설되고 수도권에 전체인구의 1/4이 거주하여 많은 전력을 수도권으로 수송해야 하는 입장이다.

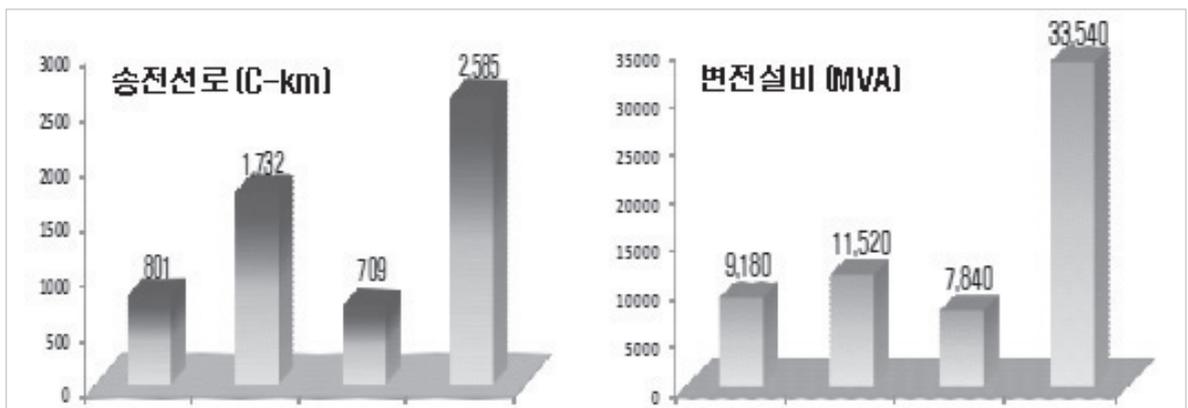
그러나 요즘 송배전설비는 일반 국민에게는 혐오시설로 간주되어 건설을 반대하지 않으면 이상할 정도로 거의 모든 지역에서 많은 민원이 발생하고 있다. 이 민원은 지역주민과 전력회사 간 또는 지역주민 간에도 갈등을 일으키는 요소가 되고 있다. 심지어 경남 밀양

에서는 765kV 송전선 건설을 반대하는 70대 노인이 분신하여 숨지는 일까지 발생하였다.

왜 지역주민은 극단적인 방법까지 동원하면서 송배전설비 건설 반대를 주장하는가? 그 배경에는 건강권 우려와 재산권 상실이 있다.

송배전설비 건설을 반대하는 첫 번째 이유로 지역주민의 대부분은 전력설비 주변에 살면 전력설비에서 발생하는 전자파로 인해 백혈병, 폐암, 위암, 간암 등의 모든 암에 걸린다고 주장한다. 과연 전력설비 전자파가 그렇게 모든 암을 유발하는 위대한 물질인가?

전자파의 유무해를 논하기 이전에 이해를 돕기 위해 일반인이 많이 혼동하는 용어에 대해 설명하고자 한다. 전자계(電磁界)란 전계와 자계가 영향을 미치는 모든 공간으로 전자기장(EMF, ElectroMagnetic Field)이라고도 한다. 전자계에는 여러 가지 종류가 있고 주파수에 따라 성질과 작용이 크게 다르다. 주파수가 높을



경우 전계는 자계를 발생하고 자계는 전계를 발생하는 상호작용으로 조합하여 공간을 전파해 나가는 특징을 가지게 되는데 이를 전자파라고 한다. 전자파에는 우리가 흔히 알고 있는 방송파 통신에 이용되는 전파와 태양광선, 적외선, 자외선, X선, 감마선 등을 포함하고 있다. 반면 우리 주변에서 사용하고 있는 전기는 주파수가 60Hz로 매우 낮은 극저주파(ELF: Extremely Low Frequency)로 전계와 자계가 분리되어 먼 공간을 전파해 나가지 못하고 발생원으로부터 거리의 제곱에 반비례하여 감소한다. 그러나 일반인들은 이에 대한 구분이 명확치 않아 공간으로의 전파특성이 없는 60Hz 극저주파 전자계와 공간으로의 전파특성이 있는 전자파를 같은 의미로 생각하거나 혼동하기가 매우 쉽다. 그래서 이렇게 특성이 다른 두 가지에 대한 용어의 구분이 필요 하였다. 2000년 발족된 대한전기학회 산하 “극저주파 전자계 생체영향 전문위원회”에서는 특성이 다른 극저주파 60Hz 전자계와 통신 대역 주파수인 전자파와의 구별을 명확하게 하기 어렵다는 결론 하에 인식의 편의성을 위해 60Hz 주파수의 전자파를 “극저주파 전자계”란 용어로 구분지어 부르기로 하였다. 쉽게 얘기하면 송전선로나 변전소 혹은 가전제품(무선 통신기기 제외)에서 발생하는 것을 극저주파 전자계라고 할 수 있다.

이런 극저주파 전계와 자계의 인체영향에 대한 의문은 70년대 후반부터 제기되었고 그 후 44년 넘게 연구를 하였다. 2012년 2월까지 4억 9천만 달러 이상의 연구비가 전자계의 단기와 장기영향에 관한 연구에 투입되었고 장기 영향인 압과 관련해서만 대략 2900건의 연구가 수행되어 많은 과학정보가 양산되었다. 그렇지만, 현재까지 과학은 2010년에 발표된 국제비전리방사선보호위원회(ICNIRP; International Commission on Non-Ionizing Protection) 가이드라인 이하의 자계노출이 어떠한 건강영향도 일으킬 수 있다는 것을 증명할 수 없었다. ICNIRP 가이드라인은 저주파수 시변 전자계와 인체와의 주된 상호작용이 인체조직에 전계를 비롯하여 관련 전류를 유도하고 저주파수 전계와 자계 노출로 인해 유도되는 전기자극과 전기적으로 흥분하

기 쉬운 신경과 근육조직 간의 인과관계 반응을 토대로 하고 있다. 아울러 신경 또는 근육의 직접적인 흥분에 필요한 임계치보다 낮은 전계에서 가장 두드러지게 나타나는 인체반응으로 시야 주변에 연약한 깜박거리는 빛이 인지되는 자기 안내섬광(眼内閃光) 유도현상도 단기영향 기준 적용에 활용하였다. 2010년의 개정된 가이드라인에 의하면 60 Hz 전계는 4.17 kV/m, 자계는 200  $\mu$ T를 일반인 전자계 노출기준으로 제시하고 있으며 우리나라는 1998년도 ICNIRP 가이드라인을 토대로 전계는 3.5 kV/m, 자계는 83.3  $\mu$ T를 2004년부터 전기설비기준에 적용하고 있다.

장기노출과 관련해서는 2007년 6월에 세계보건기구에서도 1996년부터 국제전자계 프로젝트를 통해 10 여년 동안 검토한 결과를 팩트시트 322로 요약하여 의견을 발표하였다. 이 보고서에 의하면 자계를 2002년 국제암연구소(IARC; International Agency for Research on Cancer)는 2B 등급의 발암가능(possible) 물질로 분류하였다. 이 분류는 많은 국민에게 자계가 담배, 석면, 다이옥신 등과 같은 1등급의 확정적 발암물질로 오해하게 하였다. 여기서 1등급 발암물질은 인간에게서도 충분한 발암근거가 있는 물질이며 2A 등급은 인간에게는 제한된 근거가 있으나 동물실험에서는 충분한 근거가 있는 물질로 디젤엔진의 배기가스, 자외선 등이 포함된다. 자계와 같은 2B 등급은 인간에게도 제한된 근거가 있을 뿐이고 동물실험에서도 충분한 증거가 없는 발암가능성을 고려하는 물질로 커피, 고사리, 소금에 절인 채소 등이 여기에 속한다. 이렇게 자계가 발암등급 중 가장 낮은 2B 등급으로 분류된 이유는 주택의 평균자계가 0.3~0.4  $\mu$ T 이상일 때 소아 백혈병이 2배 증가하는 일관성 있는 패턴을 보이는 몇몇 역학결과가 있으나 동물연구의 대부분이 자계의 영향에 부정적인 결과를 보이고 있기 때문이다. 또한 이런 낮은 레벨의 노출이 암의 성장에 관여함을 제시하는 인정되는 생체물리학적 기전이 없어서 이와 같은 낮은 등급으로 분류되었다.

소아 백혈병을 제외한 다른 소아암, 성인암, 우울증, 자살, 심혈관 이상, 생식장애, 성장장애, 면역체계 변



형, 신경행동학적 영향, 신경퇴행 등과 같은 다른 부정적인 건강영향도 자계노출과 가능한 연관이 있는지를 연구하였으나 과학적 증거는 소아백혈병 보다 훨씬 약한 것으로 결론지었다. 이와 같이 자계의 장기노출 영향에 대해서는 소아백혈병 관련 몇몇 역학연구 결과만 있을 뿐 과학적 근거가 아직 밝혀지지 않아 현재 세계 보건기구에서도 장기노출영향을 고려한 기준제정에는 반대하고 있는 실정이다.

그래서 세계보건기구에서도 2007년 극저주파 전자계에 관한 보고서 EHC No. 238을 통해 전력의 건강상, 사회적, 경제적 편익을 손상시키지 않는 범위에서 노출량을 저감시키기 위한 낮은 비용의 사전주의적 방법을 실시하는 것이 합리적이고 타당성 있다고 하였고 공식문서인 팩트쉬트 322를 통해 과학적 근거가 분명한 국제비전리방사선보호위원회 권고치(83.3 $\mu$ T) 보다 낮은 임의의 노출 규제 채택을 토대로 한 정책은 적절한 것이 아니라고 밝혔다.

이와 같이 완전하지 않지만 충분한 과학적 근거를 토대로 함에도 불구하고 극저주파 전자계의 건강영향에 대해 의구심을 갖는 이유는 사회적, 문화적 배경과 개인적 경험과 같은 과학적이지 않은 다른 개인적인 요소가 전자계 위해 인식에 영향을 주기 때문이다. 또한 전자계가 일반인에게 친숙하지 않고 아직도 밝혀지지 않은 불확실한 면이 있으며 전자계의 위험 가능성을 스스로 대처할 수 없는 점, 전력설비 설치가 개인에게 주는 직접적인 손실 등도 전자계의 건강영향에 대해 의구심을 갖는 원인들이다.

특히 우리나라의 경우는 송배전설비 설치가 개인에게 미치는 직접적인 재산권 상실이 큰 문제가 되고 있다. 송배전설비가 들어서면 부지가격이 떨어지고 매매도 제한되며 보상도 충분하지 않기 때문이다. 현재 우리나라에서는 송전선을 설치할 때, 송전탑이 건설되는

부지는 전력회사가 매입한다. 반면에, 송전선이 가공으로 지나가는 선하지는 최외상 선로로부터 3 m 지점까지 지상권을 설정하며 부지가의 1/3을 보상한다. 이 보상에 토지 소유주는 만족하지 못하고 있다. 이런 듯 송배전설비 설치로 토지 소유주가 얻을 수 있는 실익은 거의 없으며 오히려 피해를 보기 때문에 지역주민은 송배전설비 설치에 찬성하지 않는 것이다. 이것을 단순히 국민 다수의 편익을 위해 소수의 희생을 강요하는 것으로 문제를 해결하는 것은 한계에 왔다고 생각한다.

따라서 이와 같은 송배전설비 건설의 두 가지 문제를 해결하기 위해서는 다음과 같은 정책을 지속적으로 실시해야 할 것으로 생각한다.

전자계의 인체 유해성에 대한 이해당사자 간의 이견 및 가치관의 대립 상황을 해결하기 위해 중립적인 입장에서 전자계 건강영향에 대한 정확한 과학정보를 구축하고 제공할 수 있는 올바른 정보전달 체계를 구축해야 한다. 또한 전자계에 대한 명확한 연구 데이터를 토대로 한 객관적인 전자계 관리 정책을 주도하고, 전자계 정책그룹을 비롯한 학계 전문가, 일반국민 등과의 효과적인 소통(Risk Communication)을 할 수 있는 공개적인 대화 프로그램 채널을 구축하기 위한 정부의 노력이 절실히 요청된다.

송배전설비 건설에 부지에 대한 보상만 있을 뿐 발전소를 지을 때와 같은 지원책이 많지 않다. 송배전설비도 발전소와 같은 수준의 지역에 대한 지원이 필요하다. 송배전설비가 발전소에 비해 수가 많기 때문에 재정적 부담이 클 것이다. 물론 이 부담은 전기를 생산하는 원가에 포함하여 전기를 편안하게 사용하는 수용가가 지불해야 사회적 공평성과 합의가 이루어질 것으로 생각된다.