

# 천둥(雷)은 무엇이며, 어째서 굉음을 내는가?



천둥, 번개, 지진 등은 자연현상으로 옛날부터 인간에게 공포를 주어 왔다. 천둥소리만 듣고 번개현상만 보아도 우리의 몸이 오싹하여진다. 그런데 우리가 입는 내의나 스웨터를 벗을때 빠지직 하는 소리를 들을 수 있고 또 이때 작은 불꽃이 일

어나는 현상도 경험하였을 것이다. 이것은 어떤 물체에 대전(전기를 띠고 있는 현상)된 전기가 방전할 때 나타나는 현상으로 천둥 번개가 일어나는 현상과 기본 원리는 같은 것이다. 겨울철에 화학섬유의 블라우스나

와이셔츠를 속에 입고 그 위에 입었던 모직물 스웨터를 벗었을 때 마찰에 의하여 모직물은 “정”(+)으로 대전하고(전자가 부족)화학섬유는 “음”(-)으로 대전(전자가 남는다)되어 이들 사이에서 방전이 이루어질 때 생겨나는 현상이다. 또 우리들은 시내를 질주하는 자동차가 뒤쪽에 쇠시슬을 지면에 닿도록 매달고 달리는 것을 흔히 볼 수가 있다. 이것은 탱크안의 가솔린이 자동차가 달릴 때 차의 진동에 의하여 흔들려져서 가솔린 분자끼리 서로 마찰하여 정전기가 발생하는 현상을 막아주기 위하여 발생된 정전기를 대지로 흘려서 없애기 위한 것이다.

## 대전과 방전

물체와 물체를 서로 마찰하면 전기가 일어나는데, 이렇게 마찰하여 일어난 전기에는 마찰하는 물체에 따라서 ⊕전기가 일어나거나 ⊖전기가 일어난다. 그림에서 보면 모피에서 에보나이트까지 여러가지 물체가 나열되어 있는데, 여기서 두 개를 골라서 마찰시키면, ⊕측에 있는 것에는 ⊕전기가, ⊖측에 있는 것에는 ⊖전기가 일어나는 것이다. 예를들면, 유리봉을 모피로 문지르면 유리봉은 모피보다 ⊖측에 있으므로 ⊖전기가 일어나고, 같은 유

리봉이라도 비단으로 문지르면 유리봉은 비단보다 ⊕측에 있으므로 ⊕전기가 일어난다.

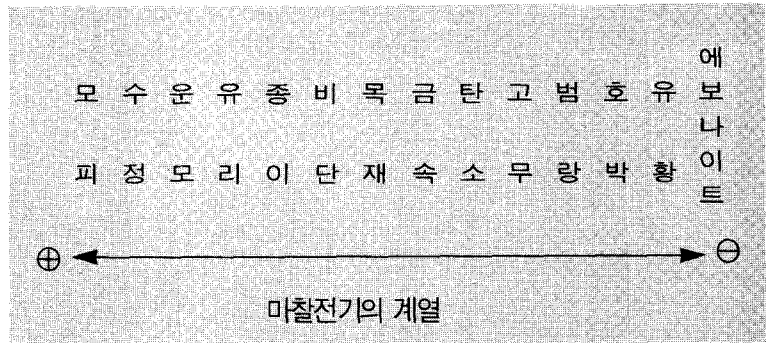
⊕전기와 ⊖전기의 사이에는 다음과 같은 여러가지 성질이 있다. 같은 종류의 전기, 즉 ⊕와 ⊕ 또는 ⊖와 ⊖는 서로 반발하고, 다른 종류의 전기(⊕와 ⊖)는 서로 끌어당긴다.

번개도 ⊕전기와 ⊖전기의 흡인 작용의 한 예이다. 또, 물체와 물체의 마찰에 의해서 일어나는 전기의 량은 그 마찰의 정도에 따라 다르다. 방전은 이렇게 ⊕전기와 ⊖전기가 끌어 당겨서 합하여지면 두 물체 간의 전압이 “영”으로 되면서 이때 그 전기에너지 만큼 열이 발생하고 동시에 불꽃과 소리가 나게 된다.

### 번개의 정체

지상에서는 여러가지의 원인으로 강한 상승기류가 생긴다. 모닥불을 피울 때의 아지랑이, 여름의 직사광선, 화산의 폭발, 태풍의 눈, 불연속선의 영향 등으로 커다란 상승기류가 일어난다. 수증기가 이 상승기류를 타고 상공에 도달하면, 지상 10~16km에서 뭉개구름이 되어 나팔꽃 모양의 구름이 된다. 이 구름의 상층부는 얼음덩이의 집단이고, 하층부는 물방울의 집단이다. 서로간에 어떤 원인으로 얼음이 두개로 나누어 질 때, 큰 쪽에 ⊕(플러스), 작은쪽에 ⊖(마이너스)의 전기가 발생하고, 또 물방울이 양극으로 나누어 질 때, 물방울에 ⊕, 주변의 공기에 ⊖전기가 대전된다.

이렇게 전기를 가진 두개의 구름이 서로 부딪혀 방전을 일으킬 때



대량의 열이 발생하여 그 부근의 공기가 폭발적으로 팽창하므로 강한 공기의 충격파가 발생하여 “우르릉” 하는 큰 소리가 들리게 되는 것이다.

또 전기를 가진 구름과 대지 사이에 공기의 절연을 파괴하고 이 같은 방전현상이 일어난다. (락뢰 또는 별락이라고 한다)

그런데 광은 1초에 30만km를 가지만 소리는 1초에 약 340m의 속도로 전파됨으로 원거리에서 락뢰가 발생한 경우에는 번개의 빛을 본 후 시간이 좀 지난 후에 천둥소리를 들을 수가 있다. 그리고 실험실에서 실험한 결과에 의하면 1cm 간격에서 불꽃방전을 일으키는데 필요한 방전 전압은 약 3만V(볼트)에 이른다고 한다.

그러니 구름이 가진(+)전기와 (-) 전기를 가진 지면사이에 번개가 칠 때는 구름과 지면사이가 2~3km라고 하면 그곳에는 약 60억V(볼트)의 고전압이 생긴다고 생각할 수가 있다.

그러면 락뢰시 에너지는 얼마나 될까?

번개가 번쩍하는 것은 약 1/2초밖에 되지 않지만 이때 전류는 최고 약 10만A(암페어)가 되고 더욱이

섬광이 발생하는 곳의 공기온도는 약 5000℃가 된다고 한다.

이렇게 큰 전기의 량은 실제로 얼마나 되는지를 다시 한 번 생각하여 보자.

락뢰가 한번 칠 때 소요되는 전기의 량은 우리 보통 가정에서 약 20개월 사용할 만한 전기량이라고 한다. 그리고 락뢰 현상은 지구에 매 초 100회 이상 일어난다고 하니 지구 전체로 볼 때 하루에 800~900만 회의 락뢰현상이 발생한다는 계산이 된다.

락뢰로 인한 이와같은 큰 힘을 우리는 주위에서 볼 수가 있다. 수백년된 아랍드리 나무가 락뢰로 부러지고 나무가 갈라지는 현상을 우리는 TV에서 또는 사진으로 보았을 것이다.

인간이 사용하는 전기에너지는 자연현상을 이용하여 사용하고 있다. 태양열을 이용한 솔라시스템, 풍력, 조력 지열발전 등이 모두 그것이다.

락뢰의 무서운 공포는 피뢰침 등의 설치로 보호 받을 수 있게 되었다. 그런데 락뢰의 현상에서 인간이 막대한 전기를 얻어 이용할 수만은 없다고 우리가 단언할 수는 없을 것이다.