

# 論 電 氣

(漢成旬報 4號 1883. 11. 1 發行)

번역 : 이동인\* · 곽해영\*\*

(\*영남대 공대 전기공학과 교수)

(\*\*영남대 대학원 중어중문학과 박사과정)

대체로 전기라는 것은 음양 두 기운이 합하여 하나로 된 것인데, 모든 물체에 존재하며 항상 가지고 있다. 그리하여 이 전기로 된 물체가 갑자기 움직이면 뇌성이 되고 번갯불(電)이 되며, 소리는 먼 곳까지 전할 수 있으며 빛은 두루 곳곳에 까지 비칠 수 있다. 은근히 숨어 있으면 빛도 소리도 없으며 눈으로 볼 수도 없고 저울로 달 수도 없다. 그러므로 세상사람들은 저 푸른 하늘에 어떤 소리가 들리면 뇌성이라 하고 언뜻 대지에 번쩍이는 빛을 보면 번갯불이라 한다. 모름지기 이 소리와 빛이 어디로 부터 와서 어디로 가는 것인지를 알지 못하며, 또한 이 움직이고 고요한 것이 무슨 연유로 소리를 내며 무슨 까닭으로 빛을 내는지 알지 못한다.

西曆 2600년 전 서양의 희랍에 七賢이라 世稱되는 名士 7인이 있었는데 그 중의 한 사람인 達兒가 처음으로 형질조각으로 호박(琥珀)을 마찰하여 熱氣를 발생시켜, 이것을 종이, 실, 날개털(羽毛) 등의 가벼운 물체에 가까이 하면 그 가벼운 물체를 끌어 당길 수 있다는 사실을 발견하였다. 그러나 당시에는 이 성질이 오직 호박에만 존재하는 것으로 알았으며, 세상의 모든 물체 속에 부여되어 있음을 알지 못하였다. 그러나 후세 사람들이 유리(玻璃), 봉랍(封臘; 火漆) 등의 물질로 마찰시키면 또한 가벼운 물체를 끌어 당길 수 있으며, 호박과 같다는 사실을 알았다. 만약 물체는 크고 전기는 부족하다면 반짝이는 불빛이 터져 나오는 것을 보게 될 것이다. 五金(金, 銀, 銅, 鐵, 錫)의 종류는 모두 잘 끌어 당길 수 있음을 알아 내었다. 또 병 안팎에 錫箔을 붙여 그 氣를 모아 방출하면 번갯불(電)과 같은 빛이 나오고 뇌

성(雷) 같은 소리가 일어나 사람을 놀라게 하며 물체를 부딪치게 하는데도 여전히 어떠한 氣인지도 몰랐다. 中國 乾隆30년(1764) 미국의 富蘭林(Benjamin Franklin; 1706~1790)이 천둥이 나고 비가 내릴 때 종이연을 공중에 날리는 실험을 하였다. 처음에는 노끈 상의 실가닥이 뽀뽀하게 바로 서는데 계속 두면 氣가 노끈을 따라 내려와 병에 가득찬다. 하나의 쇠 손가락을 병주둥이 가까이 대면 별같이 반짝이는 빛이 튀어나와 흩어지며 소리가 나는데 앞에서 이용한 器機와 다를 바 없었다. 그러므로 호박·유리 등의 물체에서 생기는 氣는 실제로 雷電(천둥번개)과는 다르지 않으며 電學이 이로 말미암아 융성하게 되었다.

대체로 전기를 발생시키거나 전기를 유도해 내는 것은 물체마다 다르다. 그러므로 만물 중에는 단지 發電만 하고 유도할 수 없는 것이 있으며, 또는 유도만 하고 발전할 수 없는 것도 있다. 이것이 전기가 이용되는 까닭이다. 가령 한 물질이 전기를 발생시킬 수도 있고 전기를 유도할 수도 있다면 전기를 반드시 축적할 필요가 없으며, 전기를 유도할 수도 있고 전기를 일으킬 수도 있다면 전기를 더욱 유도할 필요가 없다. 게다가 전기를 축적할 수는 있으나 유도할 수 없고, 유도할 수는 있으나 축적할 수 없다면 그 전기는 비록 천지 사이를 막는 다 하더라도 이용할 수 없다. 이 때문에 물리학자들이 물질을 실험 조사하여 분류하는 것이다. 일반적으로 전기를 일으킬 수는 있으나 유도할 수 없는 것으로는 호박, 유리, 硫磺, 石玉, 絲, 髮, 布, 皮 등과 같은 종류이며 전기를 유도할 수는 있으나 일으킬 수 없는 것으로는

五金, 木, 水, 炭, 瀝, 氷, 雪 등과 같은 종류이다.

그러나 옛날에 이야기되어온 전기라는 것은 乾電이 아닌 濕電이 아니었다. 이른바 乾電이라는 것은 호박, 유리 등의 물체가 마찰하여 발생하는 것이다. 일반적으로 乾電을 모으는 방법으로 어떤 機器가 있다. 그 기기를 제조하는 방식에는 비록 정교롭고 조악한 구별이 있기는 하지만, 보통 사용하는 機關은 乾電機로, 축전병(Leiden 병)에 방전차(放電叉: Leiden 병이나 그 밖의 충전기의 電荷를 中和시키는데 쓰는 導體 가운데에 절연물의 자루가 있으며, 여기에 가랑이 모양의 도체를 달았는데, 양쪽 끝에 작은 놋쇠 球가 있음)을 가설하였는데 그 상세한 것을 서술하기 어렵다. 그러므로 축전의 한부분을 예로 들어 그 나머지를 나타내겠다.

대개 축전하는 법은 유리병의 안쪽에 모두 석박(錫箔)을 붙이고 병 주둥이에는 나무로 뚜껑을 만들고 그 위에 구리가닥을 더하여 자루를 만든다. 뚜껑을 뚫어 병 안에 통하게 하고 아래에 구리사슬을 이어 병 밑바닥에 드리운다. 전기를 병 가운데로 끌어들여 석박을 입힌 위에 축적시켜서 충만하게 되면, 한 병에 축적된 전기는 비록 힘이 약하다고 할지라도 손가락으로 자루를 잡으면 곧 격렬한 소리를 내는데 電이 있는 것 같다. 병 수습개를 구리실로 연결하고 모두 전기를 유도하여 그 가운데에 이르게 하면 세력이 왕성하고 두텁다. 만약 전기를 일제히 發出하면 사람의 온 몸을 떨게 하는 것이 마치 小雷에 맞은 것 같다. 그 功用을 논할 것 같으면 이것으로 물체를 쪼개고 물체를 뚫으며, 또는 이것으로 총을 쏘고 稱氣하며, 더우기 이것으로 바람을 일으키고 물을 생기게 하며, 이것으로 종이를 흡입하고 방울(bell)을 흔든다. 그러나 그 쓰임은 별로 넓지 아니하므로 다시 상세히 논하지 않는다.

이른바 濕電이라는 것은 지금 各國의 전기 회사들이 이용하는 한 방법이다. 그 이론은 바로 이태리의 噶利法尼(Luigi Galva'ni; 1737-1798)와 佛爾塔(Alessandro Volta; 1745-1827) 두 사람이 연구하여 얻은 한 방법으로 強水(황산)와 금속(구리나 아연)이 반응하여 생성되는 전기를 습전이라 한다.

먼저 서력 1790년 Galva'ni의 처가 오랫동안 중병을 앓아 왔는데 치료할 수 있는 약이 없어 단지 개구리 탕(湯)만으로 보신(補身)하고 있었다. 그러므로 자주 개구리를 잡아 꺾질을 벗기고 고기를 저밀어 책상 위에 두고서 국을 끓이곤 하였다. 때마침 제자 여러 명이 모두 책

상 곁에서 電氣機로 그 작용을 시험하려 하고 있었다. 우연히 소지하고 있던 작은 칼(메스)이 개구리의 다리 근육에 가로 놓여 접촉되었는데 갑자기 근육이 당겨져서 살아 있는 것같이 필쩍 뛰여 제자들이 크게 놀라 噫代(Galva'ni)에게 보고 하니 Galva'ni도 또한 매우 이상히 여겨 이것을 시험해보니 과연 그러하였다. 다시 시험하여도 역시 그러하였으며, 이것은 전기로 인하여 그렇다는 것을 알게 되었다. 이로 부터 금속이 서로 감(반)응하여 전기를 일으키는 이치를 推論하게 되었다.

또 어떤 사람이 錫箔 한 조각을 살아 있는 개구리 등에 두고 아연(亞鉛)板 위에 얹어 두 금속을 연결시켜 보았더니 살아 있는 개구리가 곧 경련을 일으키는 것을 보았다. 또 어떤 사람이 銀錢(은 동전)을 허 위에 두고 아연을 허 밑에 붙여 두 금속을 연결하였더니 문득 酸 맛을 느끼게 되었으며 이렇게 하여 암실에 들어가니 허끝에서 섬광이 나왔다. 이것이 바로 화학자들이 전기를 발견하게 된 하나의 증거이다. 이 이후로 부터 비로소 濕電의 이치가 세상에 밝혀지게 되었다.

濕電의 방법은 바로 손바닥만한 크기의 紅銅, 白鉛 여러 조각을 이용하는데, 두 금속을 사이를 두어 짝지워 強水(황산)를 그 가운데에 있는 두터운 종이에 침투시키고 다시 구리실(銅絲)로 연결하면 바로 전기가 발생한다. 만약 수습 편을 연결하면 發電의 양이 더욱 많다. 그러나 그 종이는 쉽게 건조되어 그 機器는 무력해 진다. 佛氏(Volta)는 이어서 유리쟁반으로 電池를 만들었다. 후에 어떤 사람이 긴 상자를 만들어 속에 자석조각(磁片)으로 수십칸의 상자로 나누어 뚜껑 아래에 얇은 銅鉛 수습 조각을 짝으로 두고서 구리가닥으로 연결하고, 각각의 짝을 하나의 칸막이 상자 속에 넣고 強水(강수)를 넣어 둔다. 사용할 때는 뚜껑만 열어 젖히면 두 금속은 자연히 서로 반응하여 전기를 일으킨다. 만약 칸막이 상자(格箱)에 커다란 銅鉛 여러 조각을 두면 전기를 일으키는 것이 가장 왕성하다. 이리하여 濕電學이 크게 흥하게 되었으며, 이 전기를 빌어 금속을 融化시키고, 이것을 빌어 印板을 주조하고, 이것으로 등(燈)을 만들어 햇불을 대신하고, 이것으로 의술을 도와 병을 치료한다. 전기의 쓰임은 비록 넓다고는 하지만 오히려 사람들은 사용법을 알지 못하였다.

먼 지방에 通信하는 것은 各國의 여러 학자들이 깊이 있게 사색하고 탐구한 결과이며, 전심전력으로 전보의 이치를 개척하였다. 그러므로 西曆 1774년 볼란스의

里氏는 전기로 등(燈) 가까이 있는 풀을 끌어 당길 수 있다는 연구를 13년간 하여 이름이 났으며, 碑丹氏는 電畜瓶으로 7년간 연구하여 이름이 났고, 布國本茲(Jean - Bernard Léon Foucault)는 전기로 빛을 낼 수 있는 연구로 이름이 났고, 또 角氏는 전기의 발열로 紅白金의 가는 실에 불을 내어 종이를 태워 점책을 그을수 있는 연구로 이름이 났다. 1809년 日爾曼人인 索馬凌은 전기로 물을 변화시킬 수 있었고 그것에 의하여 字母를 변화시키는데 11년간 연구하여 이름이 났고 佛蘭스의 安氏는 전기로 指南鐵을 움직여서 이름났고, 네덜란드의 喜爾은 전기로 震人할 수 있는 것으로 16년간 연구하여 이름이 났고 미국의 賢禮(Joseph Henry; 1797~1878)氏는 두 전기길을 서로 직류연결하여 그 힘을 倍加

시켜 추를 움직여 종을 치게 하는데 1년간 연구하여 이름이 났고, 英國의 惠子敦은 자철로서 바늘을 움직여 문자를 가리키게 하였고, 미국의 莫爾斯(Samuel Finely-Breese Morse; 1791~1872)는 또한 자철로서 점과 선을 배합한 전신용 부호를 만들었고, 이어서 이태리의 嘎色利는 전기로 색을 변화시켜 전보를 창조하였다. 이리하여 소식은 멀고 가까운 거리할 것 없이 두루 이를 수 있게 되었다. 그러나 이 공은 진실로 한 사람이나 한 국가에서 누릴 바가 아니라 각 국의 여러 학자들에게 돌아가야 한다. 수 천년의 세월이 걸렸고 수 천명의 사람이 애쓰고 전심전력을 다하여 전보를 만들었으니 과연 사물을 궁구한 공은 千古의 신묘함을 독단하였고 쓰임은 만국이 이용하는 것이 되었다.

## 論電氣

(漢成旬報四號一八八三十一月一發行)

夫電氣者陰陽二氣合而爲一，無物不有，無時不然。然其爲物也，靈動則爲雷，爲電，響可以遠傳，光可以得照，隱藏則無光，無聲自不能見之，秤不能量之，故世人忽聞彼者，之有聲，則指以爲雷，閃見大地之掣光，則呼以爲電，須不知此聲此光從何而來，從何而去，亦不知是動是靜，由何而有聲，由何而有光。迨西歷二千六百年前，泰西希臘國有名士七人，世稱七賢，其中一人名達利者，始以布片擦琥珀，令發熱氣，近之於紙絲羽毛等輕物，則能吸引其物。然當時只知此性之獨存於琥珀，未知盡賦於流形之內也。迨後人以玻璃火漆等物摩熱，亦能吸輕物如琥珀然。若質巨氣足，則見有火星燭出，尋知五金之屬皆可善引，又以瓶內外粘貼錫箔，蓄其氣放之，則有光如電作聲如雷，能震人舉物而仍不知爲何氣。迨中國乾隆三十年，美國富蘭林設法試驗，遇雷雨時以紙葦放於空際，初見繩上絲縷蓬然，墜立縮則氣隨繩下，盛之充瓶用一匙稍近瓶口，則火星躍出，進然有聲，與向用之器無異。因知琥珀玻璃等物所生之氣，實與雷電無殊。電學由是盛興，然凡發現電氣及善引電氣必各物不同，故萬物中或唯有發之而不能導之者，或唯有導之而不能發之者，是所以電氣之爲利用也。假使一物能發電氣者，亦導電氣則電氣必不可絕也。能導電氣者，亦發電氣則電氣更不可導也。且可畜而無可導可導而無可畜，則其爲氣也，雖塞乎天地之間，不可以利用例之也是以物理學家查驗物質區以別之，凡能發電氣而不能導者，如琥珀玻璃硫磺石玉絲髮布皮之類，能導電氣而不能發者，如五金木水炭汽水雪之類是也。然古之所謂電氣者，知是乾電不是濕電，所謂乾電，其由琥珀玻璃等物之摩擦而生者也。夫取聚乾電之法，亦有機器其製造機式雖有精粗之別，常用之器，即乾電機，蓄電瓶，引電架，放電叉也。而難述其詳，故試舉蓄電一端，以見其餘蓄電之法。玻璃瓶內外俱貼以錫箔，瓶口以木爲蓋，上加銅條爲柄，穿蓋而通於瓶內，下接銅鍊垂於瓶底，便電氣引入瓶中，蓄於錫衣之上，以致充滿，則一瓶所蓄之氣，雖云力薄，以指按柄，即有暴聲，如有電瓶數十聯絡，銅絲而俱，導電氣便達其中，則勢盛力厚，儼將電氣一齊發出，令人徧體震動，儼若小雷所擊也。論其功用，則或以之而持物，穿物，或以之而放槍，稱氣更有以之。

而起風催水有以之而吸紙搖鈴然用不甚溥故再不煩縷也所謂濕電今各國電氣皆利用之一法其理則由泰不列之吸利法尼暨佛爾塔二人究得一法係以強水金屬交感成爲濕電先是西歷一千七百九十年嘎氏之妻久病勞症無藥可治唯有發湯可補故捕得數蟬剥皮切肉置之板上將欲作藥之際有門徒數人俱在机側以電氣機方欲試其作用也偶有所持小刀橫觸一蟬腿筋陡見其筋抽掣動躍如生門徒大驚入告於嘎氏嘎氏亦甚異之試之果然乃再試復然故知其爲電氣所致由是推得金屬相感而生電之理又有人將鋤苗之片置之於生蟬之背載之於亞鉛板上連之以二盞馬則見生蟬即起癩癩又或人以銀錢置舌上以亞鉛貼舌下連之以二金屬則忽覺味酸因之而到暗室則或有閃光發出舌頭是乃化學家發現電氣之一證也自是以後濕電之理始明於世其法則用紅銅白鉛各數片大如掌者二金屬筒間以強水浸透之厚紙於其中復以銅絲連之即能生電若各數十片連之則生電頗多也然其紙易乾而其機無力佛氏旋以玻璃盃爲電池後有人造長箱內以磁片分爲數十格稍蓋下安銅鉛薄片數十對以銅條連之每對入一格箱內貯以強水用時但放其蓋則二金自然相感若格稍寬大銅鉛多片則生電最旺於是乎濕電之學大興有藉以融化金屬者有藉以鑄製印板者有藉以造燈代炬者有藉以佐醫治症者行用雖廣尙無人得法通信選方者係各國多士歷有年所探歐蒙隱悉心考究創明電報之理故西歷一千七百七十四年法國里氏以電氣能吸蠟燈草因以爲號閱十三載碑牌氏以電蓄瓶因以爲號閱七載布國來茲以電能發光因以爲號復有角氏以電發熱能煨紅白金細絲因以之燒紙成一點成畫因以爲號一千八百有九年日爾曼人索馬凌以電能化水從而變化字母因以爲號閱十一年法國安氏以電能感動指南針因以爲號荷蘭底喜爾以電能集人因以爲號閱十六載美國齊禮氏以二電路相聯其力加倍因使運船擊鋪因以爲號閱一載英德字教者復以磁鐵運銀指字美國莫爾斯亦以磁鐵直通編字圖有意大利人嘎色利者因電能變色製造電報於是乎音聞普達遐邇無間也然其功之歸固非一人一國所得專美即各國多士千百歲以爲期千百人以爲業思無不周乃成電報果格物之功獨擅千古之神妙斯成萬國之利用也