

電気の正体—静電気・雷

静電気

2種類の物質を摩擦する(こすり合わせる)と、一方に+(正)の電気, 他方に-(負)の電気が生じることがあります。これは摩擦電気が現れたため、このように物体が電気を帯びることを帯電といいます。また、摩擦電気のように、帯電した物体に静止している電気を静電気といいます。

たとえば、ガラス棒と絹布をこすり合わせると、ガラス棒は+に、絹布は-に帯電します。また、エボナイト(ゴムの一種)棒と毛皮をこすり合わせると、エボナイト棒は-に、毛皮は+に帯電します。

帯電しやすさの順序を示したものを帯電列といいます。学習指導要領では帯電列には触れないことになっていますが、教師にとっては、実験の準備をするときなどに知っておくと便利な知識です。ただし、摩擦電気は物体の表面で起こる現象であるので、同じ物質でも温度や湿度、表面の汚れ具合などによってこの順序が変わることもあるので注意しましょう。

帯電列

-(負)に帯電		+(正)に帯電	
テフロン	シリコン	アルミニウム	アスベスト
ビニル	セルロイド	鉛	ガラス
硫黄	封ろう	ナイロン	雲母
こはく	木	毛皮	
紙	もめん		

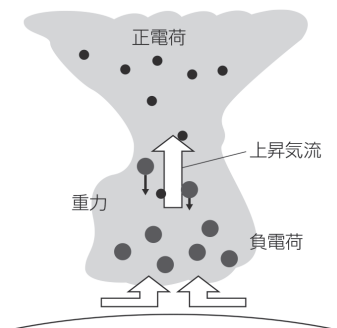
出典：図解 電気の大百科-オーム社

雷

雷は、雲にたまった静電気が、通常は電気が流れない空気中を一気に流れる自然現象で、光や音を伴う放電現象です。雲は上昇気流中の水蒸気が凝結して生じた水滴によって形成されますが、この水滴は上昇するほど低温になり、氷晶になります。氷晶は上昇気流にあおられながら成長してあられやひょうとなり、互いに激しくぶつかり合って摩擦されたり砕けたりすることで、静電気が蓄積されます。このとき、大きい粒子が-に、小さい粒子が+に帯電しやすいと考えられます。したがって、-に帯電した大きい粒子は重いため下方に、+に帯電した小さい粒子は軽いため上方に集まります。このようにして雲の内部が分極し、雷雲が形成されます。

落雷一回の放電量は電力換算で平均約900GW(ギガワット)に及びますが、時間にすると1000分の1秒程度なので、電力量としてはおよそ900MJ(メガジュール)になります。もし無駄なくこの電力量をすべて利用できるなら、家庭用省電力エアコン(消費電力1kW)を24時間連続で使い続けた場合、10日間以上使用できることになります。

雷雲の形成



- 上昇気流によって上に氷晶、下にあられが分布します。
- 氷晶とあられの摩擦によって静電気が発生します。

電気の正体—静電気の利用

静電気の利用

●空気清浄機

静電気の+と-が引き合う力を利用して、部屋の中の空気中に浮かぶ小さなちりなどを取り除く装置です。まず、空気中のちりや花粉が空気清浄機に吸引され、放電によって+に帯電されます。ついで、-に帯電した静電集塵フィルターに、+に帯電したちりや花粉が引きつけられ、フィルターに吸着されます。

●静電塗装

静電塗装とは、塗料を噴霧するスプレーガンと塗装されるもの(被塗装体)の間に30000～150000Vの高電圧を加えて塗装する方法です。スプレーガンから霧状に射出された塗料の粒子は-に帯電し、+に帯電させた被塗装体極に引きつけられます。この方法を用いると、被塗装体の裏側や複雑な凹凸部分にも塗料が行き渡り、塗装の効率を大幅に高めることができます。自動車の車体や金網の塗装などに広く利用されています。

●消煙装置

ビルの地下室などの消火作業をする際に、屋内に煙が充満している状態では、中にどんな危険物があるかもしれず、消防士は内部に踏み込めません。このような場合、静電気を利用した消煙装置が使われます。消煙装置は、右の図に示すように室内の充満した煙をファンでこの装置の中に導き入れて、装置内部を通過させます。このとき、煙の粒子(0.1～10 μ m)は+に帯電(イオン化)し、室内空間に放たれます。放たれた煙粒子は電気力によって近くの煙粒子を引きつけて落下したり、建具などに付着したりして、煙が消えていきます。

