

雷のメカニズム

雷は積乱雲の雲粒子の帯電から始まる。雲の上部に正の電荷、下部に負の電荷、そして地表面には静電誘導で正の電荷が蓄積される。その放電には2種類あり、雲の中、あるいは雲と雲の間を通ず放電が雲放電であり、雲と地表との放電が対地放電あるいは落雷だ。雷は不思議なことに、空気が絶縁性を失って大電流が流れる「絶縁破壊電圧」よりもはるかに低い電位差で起こる。空気中の微粒子が放電のきっかけを作るのだらう。その際、火花を伴う放電のほか超低周波電磁波が発生する。地表と電離圏との間の空間が雷の放電で励起され、約8μsの基本振動数の共鳴振動が生じる。それが地面と雲で多重反射してゴロゴロ鳴る。

よく見ていると、まず複数の小さな放電が発達しながら進み、その後大きな放電が起こる。約0・1秒続

雲と氷の関係 不明な点も

最初の多重の小放電では「階段放電」という現象が起こる。雲から弱い光が約50μs降りてきてちよつと明るくなって消え、0・1μs秒後に同じ道をさらに約50μs進むものが現れるのを数回くりかえす。

放電が大地に届くと、同じ道を逆に地面から雲に向かって強い光が昇る。前者は先駆放電、後者は帰還雷撃と呼ばれるが、途中で分岐して新しい方向に進む傾向がある。

雲の電荷群が静電引力に逆らって正と負に別れるのは、上昇気流で吹き上る雲粒と落下するひょうの相互作用による。雲粒は正、ひょうは負という電荷分離は、セ氏マイナス20℃同マイナス40度の低温領域で起こる。氷と氷の接触によるものだが、その物理メカニズムはよく解っていない。

(東京大学名誉教授 和田昭允)

日経産業新聞
平成30年
8月7日

圧倒的存在感の海

宇宙から眺めた地球は青く、海が存在感圧倒的だ。それもそのはず、総面積3億6000万平方キロメートルの総面積の70・8%を占める。南半球に多く、北半球では陸地が39・3%、海が60・7%を占め、南半球では陸地が19・1%、海が80・9%を占める。

地球の海洋の深さは平均約4キロメートル。日本列島の足元にある世界最深のマリアナ海溝でも10キロメートル。地球の直径は1万2000キロメートルから、直径1キロメートルの地球儀では海の深さはせいぜい1センチメートルで、地球儀がぬれている程度にすぎない。

そつはいつても、その水量はハンパではない。地球上にある海水は10の18乗の1・4倍あり、立方体にするると一辺が1100キロメートルにもなる。その成分は96・5%の純水と、主成分の塩化ナトリウムの他に数十種

膨大な水量 川が集める

の元素を含む水溶性物質が3・5%を占める。

川は陸地に降った雨水を海に運ぶ。それぞれ縄張りがあり、水を集める範囲を流域、2つの川の流域が互いに接する所を分水界という。流域に降ったすべてがすぐ川に流れるわけではなく、一部は地面に染み込んで地下水になり、下流で湧出して泉になり川になる。

一部は地面や水面から蒸発し、また植物の葉から蒸散して空中に戻り、海からの蒸発分も合わさって冷却されて雨になる。このように水は、地球表面の海や湖沼以外に地下そして空中を循環しており、それを集める回路の主役が川だ。

ちなみに世界の川の長さランキングは1位はナイル川で6650キロメートル。国内1位の信濃川は367キロメートル。

(東京大学名誉教授 和田昭允)

日経産業新聞
平成30年
8月21日