

SSS024-13

会場:301A

時間:5月27日 12:30-12:45

地震直前に観測される電磁界の発生メカニズム Mechanism of generating electromagnetic fields just before great earthquakes

高橋 耕三^{1*}

Kozo Takahashi^{1*}

¹ なし

¹ None

[はじめに] 大地震の前には異常電磁界が観測されているが、電磁界の観測による予知は殆ど評価されていない。その理由の一つは前兆電磁界の発生メカニズムが明らかでないためと言われている。そこで、定性的ではあるが、この発生メカニズムの解明を試みる。{cr/}

[Background] 電離層は数百万 V に帯電し、約 1.4 kA の電流が電離層から地表に流れており、この正電流は雷雲起因の負電流で補償されている。付図 (実線は雷雲内の気流、破線は氷晶・霰の軌跡) に示すように、雷雲内の水滴は、約 - 10 以下 (高度が気温 - 10 層より上) の通常の積乱雲の雲水量の範囲では、霰は負に、氷晶は正に帯電する。一方、約 - 10 以上 (高度が気温 - 10 層より下) では、霰は正に帯電し、氷晶は負に帯電する。その理由は下記の様に考えられる。

固体の融点は表面が内部よりも低い。氷晶の場合も - 10 付近では表面は液体のままに保たれている。結晶内部には自由電子と正孔が存在し、正孔は結晶外に拡散出来ないが、自由電子は表面の水膜部分にも拡散する。その結果、氷晶の表面水膜は負に帯電し、氷晶の固体の部分は正に帯電する。{cr/}

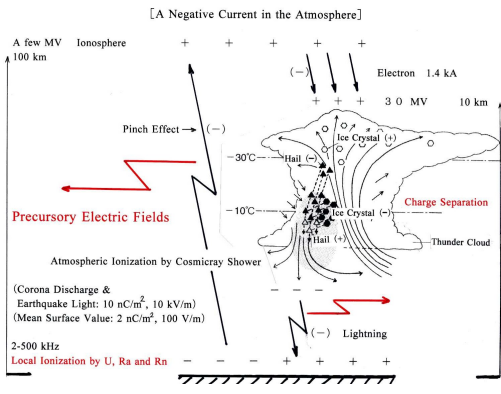
雷雲内部では、氷晶は互いに衝突を繰り返しており、気温 - 10 以下では、氷晶間の衝突は弾性体間の衝突で近似でき、質量の小さい氷晶の速度変化が質量の大きい氷晶の速度変化よりも大きいため、小さい氷晶の負電荷を含む表面の水は大きい氷晶の方に移動し、小さい氷晶は小さくなり、大きい氷晶は大きくなるとともに、小さい氷晶は正に帯電し、大きい氷晶は負に帯電する。正に帯電した小さい氷晶は上昇気流で雲頂に運ばれる。雲頂・電離層間の電気伝導度は比較的大きいため、雲頂へ電離層から負電荷が流れ込み電離層が正に帯電する。大きい氷晶は霰となって落下し、降雨・落雷により地表を負に帯電する。この負の帯電と上記の正の帯電とで、電離層・地表間に数百万 V の電圧が発生する。{cr/}

他方、気温 - 10 以上では、氷晶はやわらかいため、氷晶間の衝突で、氷晶は潰れ、合体して大きい氷晶となるか、または細分化して飛散するであろう。細分化した小さい氷晶では、負電荷を含む表面の水は飛散するため、負に帯電した水膜を失い正に帯電するとともに、その一部は大きい氷晶に付着する。このため、大きい氷晶は大きくなるとともに、正に帯電する。大きい氷晶は霰となって正の降雨をもたらす。なお、飛散した水膜は負に帯電した小さな氷晶となる。{cr/}

[前兆電磁界の発生メカニズム] 雷光の軌跡が Zigzag 状なのは、宇宙線シャワーの軌跡に沿って放電するためであり、電離層・地表間の電流も宇宙線シャワーに沿って流れているが、高度 10 km 以下の大気の電気伝導度は小さいため、観測できる地表での放電は、St. Elmo's fire のような場合に限られている。{cr/}

兵庫県南部地震の前には、垂直に伸びた地震雲が観測されている。この際、異常電磁界とともに、大気及び地下水中の Radon (Rn) 濃度の増加も観測されている。Rn は電気伝導度を増加させるため、電離層・震源域間の電流が局所的・間欠的に増大し、脈流が発生し、Pinch 効果によりその電流密度が増大し、この脈流に伴う電磁界が発生したものと考えられる。Rn は、U の Po・Pb への崩壊の過程で発生し、U は地殻を構成する結晶の元素としてではなく、結晶境界面に存在する。このため、地震前に結晶境界面に亀裂が発生すると、ウラン化合物・Rn が間隙水に溶け込み地表に出て来るとともに、Rn ガスが大気中に蒸発する。なお、地震直前に震源域で微小亀裂が発生すると、間隙水圧が増加し、地下水の噴出が増加するものと考えられている。

引用文献：雷の鳴る雲・鳴らない雲 高橋 つとむ 科学 Sep. 2010, Vol. 80 No. 9, pp. 916-917



キーワード: 地震予知, 前兆電磁界

Keywords: earthquake prediction, precursory seismic electromagnetic fields