

SSS012-08

会場: 301A

時間: 5月24日15:02-15:13

大地震の直前に観測される地震雲の発現メカニズム

Mechanism of generating the earthquake cloud just before shallow great earthquakes

高橋 耕三^{1*}

Kozo Takahashi^{1*}

¹なし

¹None

50年以上前から大地震の前には、異常電界とともに地震雲が観測されているが、それらの発現メカニズムは明らかにされていなかった。しかし、兵庫県南部地震（1995/01/17 M: 7.2）の約1週間前に、竜巻状の雲柱と水平に棚引く細い筋状の雲が観測され、この観測結果を基に地震雲の発現メカニズムを定性的に説明することが可能となった。

竜巻状の雲柱は、このとき強い西風が吹いていたにもかかわらず、震源域から垂直に上方に伸びていたことから、約40万ボルトある地表/電離層間を宇宙線シャワーの軌跡に沿って流れる微弱電流が局所的・一時的に強まり、更に、Pinch効果により、その電流密度が高まり、霧箱と同様のメカニズムで発生した霧によると考えられている。この現象が起きるのには、湧水及び地表大気中のラジウム(Ra)・ラドン(Rn)の放射線濃度の増大で、地表の電気伝導度が局所的に一時大きくなる必要がある。上記の雲柱が観測されたとき、震源域でのRn濃度の急上昇が観測され、この条件を満たしていた。

地震雲の発生も、Rn濃度の急上昇も、共に発生確率は非常に小さいため、これらが同時に同じ震源域で起きる確率は限りなく零に近い。地震雲の発生とRn濃度の急上昇は独立事象で、偶然、地震前に同時に起きたと考えるのは不合理であろう。

地表近くの大気中の電流は、落雷を含めて、宇宙線シャワーの軌跡に沿った帯電粒子の流れであるが、火花放電の場合を除き、電子・イオン単体の寄与は殆ど無く、通常は帯電したAerosolの流れによるものである。しかし、RnもAerosolも風で流されるため、兵庫県南部地震の際観測された竜巻状の雲が、Rn・Aerosolが鉛直に上昇したため発生したと考えることは困難であり、地表/電離層間の電気抵抗は鉛直線が最小となることから、鉛直線に近い宇宙線シャワーの軌跡間の火花放電を伴わない電流密度の小さい電子・イオンにより発生したとする方が妥当であろう。

上記の電流は脈流であるため、広い周波数帯の電界を誘起し、これが地震前の異常電界として観測されるのであろう。

水平に棚引く細い筋状の雲の発生メカニズムは下記のようなであろう。

震源域からRa・Rnが溶け出し、その放射線により帯電したAerosolのうちのプラスに帯電したAerosolは地表に留まるが、マイナスに帯電したAerosolは地表/電離層間の電界により上昇を始める。地表/電離層間の電界は、地表近くでは、高度と共に減少するため、上昇を始めた

Aerosolは、Coulomb力と重力が釣り合う点に留まる。地表の電界が100V/mの場合Coulomb力と釣り合う電子一個を含むAerosolの質量は約 1.63×10^{-16} g、大きさは約 $1.5 \mu\text{m}$ となる。高度1.5km、3km、5kmの電界をそれぞれ25V/m、16V/m、9V/mとすれば、対応する大きさは約 $0.93 \mu\text{m}$ 、 $0.81 \mu\text{m}$ 、 $0.66 \mu\text{m}$ となり、通常観測されるAerosolの大きさに一致する。

Aerosolは帯電しているため核となって雲が発生する。このとき風が吹いていれば、水平に棚引く細い筋状の雲となり、雲の風上側が震源域を示すこととなる。

Ra・Rnは、UのPo・Pbへの崩壊の過程で発生し、Uは、地殻の結晶の構成元素としてではなく、結晶境界面に存在する。このため、微小亀裂が発生すると、ウラン化合物・ラジウム化合物・Rnが間隙水に溶け出し、湧水に混入して地表に出て来る。即ち、上記の地震雲の発生は、地震前の震源域での微小亀裂の発生を示した可能性が大きい。

地震前後の異常電界は、29/06/04に打ち上げられ、CNESにより運用されているmicro-satellite : DEMETER (Detection of Electro-Magnetic Emissions Transmitted from Earthquake Region: <http://smsc.cnes.fr/DEMETER/index.htm>.)でも浅い大地震 ($M > 4.8$ 、 $\text{Depth} < 8 \text{ km}$)) 前後に観測されている。8 kmよりも深い地震では異常電界が観測されないのは、微小亀裂が発生しても、Ra・Rnを地表に運び出す間隙水が8 km以深には殆ど無いためであろう。こう考えれば、DEMETERの観測結果は、上記のモデルを支持するものとなる。

茨城県南部地震(2004/10/06 M: 5.7, D: 66 km)は、上記の範疇は満たしておらず、我々の観測でも、地震後の異常電界は観測されていないため、上記のモデルと矛盾していない。この地震でも地震前の異常電界は観測されているが、この電界の発生メカニズムは上記とは異なり、微小亀裂の発生による震源域の抵抗の変化により、地殻の局所電池による地電流が変化し、それにより発生する磁界が地表に誘起した電界であろう。浅い地震の場合も、このメカニズムで電界は発生するが、地表／電離層間の脈流から放射される電界よりも弱く、マスクされてしまてであろう。

キーワード:地震予知,地震雲,地震前兆電界

Keywords: earthquake prediction, earthquake cloud, precursory seismic electric fields