

地球磁場の成因-内核圧電体仮説-

早川 吉則 [1]
[1] 桐蔭横浜大・医用・臨床

Origin of geomagnetism-Hypothesis of piezoelectricity of inner core-

Yoshinori Hayakawa[1]
[1] Clinical Engineering, Toin Univ. Yokohama

http://www.cc.toin.ac.jp/univ/japanese/professor/bmeng/hayakawa_y.html

Origin of geomagnetism is not sufficiently elucidated yet. Although dynamo process is the most powerful hypothesis, it seems not to be successful yet in every respect and in

every detail. New hypothesis, that assumes piezoelectricity of inner core is proposed. Inner core is subject to yield electric charge on the surface and at the center. As inner core is rotating, it yield magnetic field. From the intensity and direction of geomagnetism, the surface charge density of inner

core is negative and $-8C/m^2$. Central charge is positive and the total amount is the same with sum of the surface charge. The rotation of inner core is inclined by 10.2 degree from the rotation axis of the mantle (and it always keeps rotating with mantle rotation). The reason seems to be due to eddy currents induced to outer core of electrically conducting fluid that rotates with mantle). Tanaka and Hamaguchi have recently found that the seismic waves travel inner core with different speed in western and in eastern hemisphere. This finding qualitatively coincides with my model. The quantitative consideration is now in progress. If inner core rotates a little slower compared the rotation of the mantle, the west word motion of magnetic field is explained, where we have to assume inhomogeneity of surface charge on the inner core surface. Such differences of inner core rotation with the mantle rotation are pointed out recently by other researchers, that support our hypothesis. Inversion of magnetism can be explained by inversion of polarity of piezoelectricity. In this model direct interaction between solar winds and inner core is possible, which may relates solar activity and occurrence of earth quakes as is already pointed out by other researchers.

地球磁場の成因として現在ダイナモ説が有力であるが完全に満足できる域には達していない。内核圧電体仮説という新しいモデルを考案したので報告する。地球内核が圧電体であると仮定すると地球の内部圧力により分極が起こる。内核は回転しているので電磁石になる。現在の地球磁場磁気双極子モーメントの大きさと方向から、内核の表面の電荷はマイナスで表面電荷密度は約 $8C/m^2$ であると推定される。一方絶対値の同じプラスの電荷が内核の中心に現れる。内核の回転の軸がマンツルの回転軸から 10.2 度傾いているとすれば磁場の軸が地球の自転軸とずれていることが説明できる (ただし 10.2 度傾いたまま、マンツルの回転軸の周りを 24 時間で一週しているとする必要がある。この原因はマンツルと一緒に回転している外核と、内核の回転軸が相対的にずれようとする、液体金属である外核にエディーカレントが流れ、内核の軸の動きを抑制するためと思われる)。最近田中らにより内核の東西半球で地震波の伝わる速さが異なることが発見されており、定性的にはこのモデルと一致している。定量的な検討は現在行いつつある。また内核の回転速度がマンツルの回転速度より若干遅いとすれば磁場の西方変移が説明できる。ここで、地球内核表面での表面電荷密度の不均一性を仮定する必要がある。最近の他の研究者の報告で、内核の回転速度がマンツルの回転速度と若干ことなり、また内核の回転軸がマンツルの回転軸と異なっているとの報告がなされており、これは定量的にはともかく、定性的には本仮説を支持するものである。地球磁場の反転は圧電性の極性の反転により説明しうる。またこのモデルによれば太陽風と地球内核の間に直接的な相互作用がある。これは太陽活動と地震発生の中に相関があるとする他の研究者による報告を説明する根拠になるかもしれない。