

氏名	伊藤晴明 いとう はる あき
学位の種類	理学博士
学位記番号	論理博第125号
学位授与の日付	昭和40年12月14日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	On the Transition of the Geomagnetic Field deduced from the Natural Remanent Magnetization of the Tertiary and Quaternary Rocks in Southwest Japan (西南日本の第三紀・第四紀岩石の自然残留磁気から得た地球磁場の遷移について)
論文調査委員	(主査) 教授 初田甚一郎 教授 松下進 教授 吉沢甫

論文内容の要旨

地質時代において、地球磁場がときどき現在と逆の向きをとっていたことがあったことは岩石磁気の研究からほぼ確認されている。しかし、逆転した正確な時代やその機構等については多くの問題が残されており、それらを解明するために著者は中新世以後鮮新世・更新世にわたる西南日本各地の火山岩および深成岩の試料で、後述の磁化の安定性試験に合格したものの1244個の測定結果をもととして考察をしている。

岩石の時代については、花崗岩では主としてアルゴン—カリウム法で決定された値を、また火山岩では層序学的に決められたものを採用している。自然残留磁気 (NRM) は無定位磁力計を用いて測定し、磁化の安定性試験には交流消磁および熱消磁を併用したほかに、現在の地球磁場と試料の磁化方法とを直角において1年以上放置して変化の有無をしらべるなど各種の手段を併用している。

Doell, Cox らの研究から過去約3500万年間の地球磁場は、地球の中心を通る axial dipole で大体説明できるとされているので、試料の磁化方向が冷却凝固時の地球磁場の方向を示すとすると、過去と現在の地球磁場の相違は Blackett らが提案したように次の3つの量によって論じられる。

ΔI : 現在の地球磁場の伏角と試料の磁化方向の伏角との差

ψ : 試料の磁化方向を含む鉛直面が子午線面となす角 (偏角)

ϕ : 試料の磁化方向と現在の地球磁場の方向とのなす角

測定結果によると、後期中新世、中期鮮新世および第四紀との境前後の時代のこれらの値は、中新世・鮮新世の境前後の時代の値にくらべて小であって、当時の地球磁場が現在の dipole field と同方向または逆方向で平行に近かったことを示している。ところが中新世と鮮新世の境前後の時代では、 ΔI は他の時代のそれらに比べて大して変っていないが、 ψ および ϕ の値は大きく $0^\circ \sim 90^\circ$ 間に散在している。これを地殻変動で説明しようとする、鉛直軸のまわりの廻転を主として考えねばならないが、他の時代の岩石にこのような変化が認められないからこの考え方には無理があり、結局地球磁場の変化によるものとしている。そして、その場合の地磁極の移動は西日本の磁気緯度にあまり変化を与えないような経路をたどっ

たと推定している。これらの点を解りやすくするために、Geocentric dipole field を仮定して、岩石の磁化方向から北磁極の位置を Creer の式によって求めると、後期中新世では現在の北極のまわりに集中し、磁極の逆転は見られず、それに反し中新世と鮮新世の境前後の時代では現在の地球の南北極を通る大円に沿って配列されることを明らかにしている。その他の時代について同様に求めて北磁極の位置は現在の南北極のまわりに集中して地球磁場の逆転があったことを示している。また、これらの時代の岩石で中間方向の磁化を示すものがほとんどないことは、磁場の逆転が比較的すみやかに行なわれたためと解釈している。これは放射能的に決められた岩石の年代から、この時代の地球磁場の反転は数万年程度の比較的短い時間で起こったとする Doell らの説と符合する。最後に、以上の結果から地球磁場反転の可能な機構について著者の考えを述べている。

参考論文は、水酸化鉄鉱物が脱水されてヘマタイトを生じ磁性をもつに至る、いわゆる化学残留磁気の一軸加圧による影響を明らかにした研究や、同一岩体中における磁化方向の分布と信頼性に関する研究のほか、岩石磁気の応用として日本列島の変形などを取り扱ったものである。

論文審査の結果の要旨

地質時代において、地球磁場の逆転が何回かあったことは、古地磁気学の研究結果からほぼ確認されているが、逆転の正確な時期やその機構等については未解決の問題が多く残されており、各国の学者が競ってその解明に努力しつつある状態である。著者は大きな極移動や大陸移動の比較的少なかったと考えられている中新世以後の時代に生成された火成岩の試料一千数百個を西南日本の各地より採集し、それらの示す自然残留磁気 (NRM) の測定結果から上述の問題を論じている。これらの議論に当っては交流消磁・熱消磁などの方法で、不安定な NRM を示す試料を除外しており、また時代については花崗岩ではアルゴン-カリウム法で決められたものを、火山岩については層層的に決められた結果を採用し、不確実なものは除いている。火山岩逆出の消長と地質時代の区分とは必ずしも一致しないので、測定した岩石を時代別に (A) 後期中新世と (B) 中新世と鮮新世の境前後の時期 (C) 中期鮮新世 (D) 鮮新世と洪積世の境前後の時期、の4群に分け、各群について磁化方向の変化の模様を比較検討している。その結果B群のものは永年変化の大きさを考慮に入れると変化量は大きいとはいえない。特に注目されることは、B群のものは伏角差のばらつきが割合に少ないことと、他の群には中間の方向を示すものがほとんど見いだされないうことである。さらに、NRM の方向から当時の地磁極の位置を求めているが、その分布は中新世から、鮮新世に移る頃におこった地磁極の移動の経路を示していると考えられる。

これらの結果から、中新世以来地球磁場は現在の Geocentric axial dipole に基づくものとはほぼ近似していたが、極性については現在までに数回の逆転があり、そのうちBの時期、すなわち、中新世末より鮮新世初期にかけての逆転は割合にゆるやかに行なわれたが、他の時代における逆転は比較的短期間に行なわれたと結論している。また、このゆるやかな逆転の機構について (i) dipole のまま方向のみを変化したか、(ii) 主dipole は方向を変えずに強さだけが正より負に変わり、この間これと直角方向の副dipole との合成ベクトルが測定から求められた地磁極の遷移の経路をたどったか、いずれかによって説明できるとしている。

岩石の NRM の方向から地磁極の移動を見いだそうとする試みは我国だけでなく英米等にもあるが、中新世以後の火成岩についてこれほど多くの試料の測定と確實性の多い時代的資料をもとにして行なった研究は他になく、本論文は古地磁気学に重要な寄与をなすものである。また、参考論文は、岩石磁気の物性論的研究と、応用として日本列島の地質構造を論じたもののほか、岩石磁化方向の信頼性と逆転について研究した成果で、全論文を通じて著者が古地磁気学の分野において豊富な知識とすぐれた研究能力を有することが認められる。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値があるものと認める。