

氏 名	広 岡 公 夫 ひろ おか きみ お
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	論 理 博 第 357 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 7 月 23 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	Archaeomagnetic Study for the Past 2,000 Years in Southwest Japan (西南日本における過去 2000 年間の考古地磁気学的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 笹 嶋 貞 雄 教 授 中 沢 圭 二 教 授 亀 井 節 夫

論 文 内 容 の 要 旨

地質時代において磁極が顕著に移動したことは最近の古地磁気学の研究結果からみてほぼ疑問の余地がない。また一方近年における国際的な地磁気の観測値を解析した結果からは地磁気の大極子軸にはほとんど移動が認められていない。考古地磁気の研究はこの矛盾を解明しうる可能性を含んでいるため、国際的に最近特に注目を引いている。

申請者は近畿地方を中心として西南日本各地で最近数年にわたって発掘された古代窯や住居跡の炉の焼土試料を多くの考古学者の協力の下に採集し、それらの熱残留磁気の方位測定に基づいて過去約 2,000 年に及ぶ地磁気の永年変動を明らかにし、その詳細を本論文で述べている。

高温で焼かれた古窯や炉跡の粘土（焼土）には一般に焼成時に作用した地球磁場の方向に平行な熱残留磁気が保存されている。わが国の古窯に最も多く見られる細長い構造の“のぼり窯”では磁気異方性や冷却時の収縮による変形などの理由から、採集試料の位置によっては作用磁場の復元が必ずしも的確ではない。そのため最も忠実に作用磁場を反映しているのは炉床部であることを実測結果から検証した。また試料採集の器具に新しい改良を加えるなど測定結果の精度を高めるため基本的な幾つかの点で工夫を行なっている。このような厳密な配慮のもとに 150 個余りの古窯などから得られた焼土試料合計 2,630 個を無定位磁力計による測定に供した。その結果、各窯の測定平均値のうち、Fisher の球面統計による 95%信頼円の半径で 4 度以下のものが過半数を占めるという、この種の測定では従来みられなかった高い精度を達成している。

次いでこれらの測定データと歴史上ないし考古学的な年代を用いて、西南日本における紀元初期からほぼ現在に至る間の地磁気の偏角及び伏角の永年変動を在来にない正確さをもって明らかにしている。すなわち、平均変動曲線で偏角の最大は東偏で 14 度、西偏で 16 度におよび、A. D. 100 年から 440 年まで (340 年間) 及び A. D. 1160 年から 1800 年まで (640 年間) は東偏を示し、A. D. 440 年から 1160 年まで (720 年間) 及び 1800 年以後は西偏となっている。他方、伏角の変動域は 36～59 度に及び約 2,000 年間にそれぞれ

4回の極大と極小値を示し、その周期は400ないし600年の間で若干変化することが明らかにされている。

さらに申請者はこれらの平均的変動値を用いて地球磁場がほぼ双極子磁場で近似できるものと仮定したときの北磁極の複雑な年代変化の状態を提示している。またこれと英国、アイスランド、シンリー島、米国アリゾナなどにおける同種の変動データを比較検討して、これら全体に認められる準規則的変動は非双極子磁場によってではなく、むしろ主双極子軸の運動によってより良く説明できることを論証している。これによれば推定北磁極の変動は現在の北極の周囲を1,500年周期をもって反時計回りに回転する運動と、約500年周期をもって前とは反対に時計回りに回転する運動をあたかも合成したような動きを示したことを作業仮説としている。現在は丁度これら両者の運動が反平行になっている時期に当たるため、この説によれば見掛上磁極の移動がほとんど認められない点も合理的に説明できる。なお現在ではオーロラの観察が不可能に近い低緯度の地方で古代オーロラを観測した1138 A. D.の史実もこの説で容易に理解できるとや、過去2,000年の磁場の強度変化もこの説で矛盾なく説明できることを併せて述べている。

論文審査の結果の要旨

地球磁場の磁気主双極子はかなり安定しており近年の機器観測の解析結果からはほとんどその移動を確認するまでには至っていない。従って歴史時代ないし考古時代の過去にさかのぼって、主双極磁場の永年変動の詳細を明らかにすることは考古地磁気の研究分野が当面する一つの国際的な課題といえよう。しかし考古遺物に伴っておこる質的ならびに量的な両面からの制約によって、この課題に答えられる十分なデータは極めて乏しいのが内外の研究状態である。

申請者は近畿地方を中心として西南日本各地において発掘された古窯や炉跡150個所以上から採取した焼土試料の熱残留磁気に基づいて、過去約2,000年にわたる地磁気の永年変動に関する貴重なデータを提供している。またこのデータを解析して得られた考古地磁気永年変動に関する新しい仮説の成立過程について多方面から考察・論証している。

まず申請者は定方位試料の採集器具に改良を加え採集方位の測定誤差を減小させることに成功している。次にわが国に多い“のぼり窯”の構造に由来する磁化異方性や冷却時の収縮・変形のため、窯壁の残留磁気一般在外部磁場の方向とは厳密には一致していない点を実測から立証している。また同時に作用磁場の方向を復元する目的に最適の部分は窯床であることを指摘している。このように基礎的事実を着実に押えて、そのうえに熱残留磁化方向の測定総数が2,630個に及ぶという実に驚くべきデータ量から細密に永年変化を追跡したのは特異的で注目に値する。しかも各窯についての測定平均方向の信頼円の半径(Fisherの球面統計による)が大部分4度以下である点からみて、従来の研究に比較して測定精度の向上が著しい。古窯の考古学的年代と磁気測定値から得られた偏角および伏角の過去2,000年の永年変化には、原因の明らかでない fluctuation が多少認められるけれども、50年毎の平均値をもって平滑化した変動曲線は国際的水準を超えた信頼度の高い資料を提供したものとして極めて高く評価される。

さらに申請者は英国、アイスランド、シンリー島、米国アリゾナ、および本論文における西南日本の磁気変動を総合し、過去2,000年における考古地磁気の永年変動の本質を抽象化している。その結論とするところは主双極子磁場の北磁極が現在の北極の周囲をほぼ1,500年周期で反時計まわりに回転する運動と、

500 年周期で時針方向に回転する運動とを合成したような動き（ハイポトロコイド運動）を示すことである。この仮説は永年変化に関する Bullard 以来の西方移動の通説をゆさぶる基本問題を提起しているが、考古地磁気のデータは現今世界的にまだ乏しく球函数による解析をするまでに至っていないので、その成否は今後の研究にまたねばならない。それはさておいても、地磁気の永年変化に関する今後の研究方向に重要な示唆を与えた点で価値は決して小さくない。

参考論文のうち 8 編はすべて考古地磁気の研究に関するもので主論文の基礎をなしたものと見做せる。また他の 4 編は申請者が古地磁気学、岩石磁気学の分野におけるすぐれた学識と研究能力を持っていることを示している。

以上を要するに、本論文の研究は古地磁気学、特に考古地磁気の研究に重要な寄与をなしたものといえる。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。