

須恵実験窯から採取した窯土試料の古地磁気強度実験

Paleointensity experiments on baked clay samples taken from the reconstructed ancient kiln

山本 裕二^{1*}, 鳥居 雅之², 夏原 信義³, 中島 正志⁴

YAMAMOTO, Yuhji^{1*}, Masayuki Torii², Nobuyoshi Natsuhara³, Tadashi Nakajima⁴

¹ 高知大学, ² 岡山理科大学, ³ 夏原技研, ⁴ 福井大学

¹Kochi University, ²Okayama University of Science, ³Natsuhara Giken, ⁴University of Fukui

1960~70年代にかけて、土地開発ブームに伴って数多くの遺跡の発掘調査が行われ、考古地磁気測定のための窯土試料が定方位で系統的に採取された。これらの試料については古地磁気偏角・伏角の測定が系統的に行われ、結果については考古地磁気データベースとして整備が進められている(広岡ほか, 2006)。しかし、古地磁気強度を推定するための実験は行われておらず、今後の研究の展開が期待されている。今回は、このような窯土試料から信頼度の高い地磁気強度絶対値が推定可能かどうか、実際に7世紀の須恵器窯を模して行われた焼成実験により得られた窯土試料を利用して、古地磁気強度実験を行った。

窯土試料は、陶邑実験窯古地磁気グループ(1976)より提供を受けた。焼成実験は、大阪府堺市に位置する泉北丘陵において1972年1月に行われ、その際の実験地点の地磁気三成分測定結果は偏角=-5.63度、伏角=46.78度、全磁力=46.350 μ Tであったことが報告されている(Nakajima et al., 1974)。焼成実験時には窯内の様々な高さ・深さの場所に熱電対が設置されて温度が計測されており、床面は約1000度まで、床下10cmの位置で630度まで、床下20cmの位置で350度まで温度が上昇していたことが確認されている。提供を受けた試料は石膏で固定された一辺約3.4cmの立方体状のもので、すでに20-40mT程度までの部分的な交流消磁が行われており、古地磁気偏角・伏角の測定結果がNakajima et al. (1974)および陶邑実験窯古地磁気グループ(1976)により報告されている。これらの報告によると、床面から採取された試料の測定結果(N=10)は平均偏角=-5.03度、平均伏角=43.37度、 $\alpha_95=2.42$ 度であり、床下20cmの位置から採取された試料の測定結果(N=5)は平均偏角=-4.80度、平均伏角=43.52度、 $\alpha_95=3.38$ 度である。伏角がやや浅めであるものの、実験地点の地磁気方位測定値とほぼ一致を示したと結論されている。

今回の試料はすでに部分的に交流消磁が行われているため、古地磁気強度実験は、主に熱消磁を利用するCoe-Thellier法(Thellier and Thellier, 1959; Coe, 1967)ではなく、主に交流消磁を利用するTsunakawa-Shaw法(Shaw, 1974; Rolph and Shaw 1985; Tsunakawa and Shaw, 1994; Yamamoto et al., 2003)により行った。12個の立方体状試料からおおよそ8分割した小試片(約1.7cm四方の立方体)を切り出し、それらに対してTsunakawa-Shaw法を適用した。9個の小試片の実験結果が判定基準をクリアし、地磁気強度推定値として $45.9 \pm 7.4 \mu$ T(1 σ)という結果が得られた。実験地点の地磁気強度測定値と良い一致を示すものの、標準偏差が大きく、決定精度が良いとは言えない。

判定基準をクリアして合格結果が得られた9個の小試片は、床面から採取された赤褐色を呈する7個の試片と、床下20cmの位置から採取された暗灰色を呈する2個の試片とに分かれる。赤褐色試片に比べて、暗灰色試片は、実験室で同じ磁場強度で印加した非履歴性残留磁化強度が約一桁小さいという事実も確認されている。暗灰色試片2個の結果を除外すると、地磁気強度推定値は $46.1 \pm 3.5 \mu$ T(1 σ)となり、決定精度が向上する。実際の高古窯土試料からの古地磁気強度推定においては、床面から採取した赤褐色を呈する試料を利用することにより、10パーセント程度以内の決定精度で古地磁気強度を推定できることが示唆される。