

研究目的

考古学・人類学で年代を推定する指標のひとつとして、地域ごとに異なる地磁気の永年変化を用いたものがある。現在から数百～数千年前の時代において利用され、その主な測定対象は焼土や土器片などと言った鉄酸化物を含有する被熱遺物・遺構の物質である。これらは現在の主流な年代推定法である放射性炭素 (^{14}C) 年代や年輪年代などの対象である有機物とは手法も対象物も異なるため、お互いに独立なデータとして補完しあうことができる。同時に、地磁気変動～気候モデルを介しての完新世の環境推定につながることも期待されており、地磁気モデルの拡張は、広く人類が活動した時代の年代・環境を推定し未来の環境変化の維持に対するヒントを探するという地球環境科学的な学術的要請から考えても重要な課題である。

日本では現在、いくつかのグループで考古試料（遺物・遺構）および火山岩を用いた古地磁気学的測定を行い、数百～数千年スケールの地磁気変動を理解する取り組みが進行している。一方、地理的に近くよく似た地磁気変動が観測される韓国では、韓国・東洋大学のソン・ヒョンミ教授が考古地磁気方位測定を多く行いデータを公表している。さらに、KIGAM（韓国地質資源研究院）のアン・ヒョンソン博士は若い年代の火山岩を含め多くの古地磁気強度測定を行ってきた。これらは日本のデータと相補的に利用できることが期待されるが、具体的な共同研究は行われてこなかった。

本国際共同研究課題では、今後続く日韓における過去数千～数万年前の地磁気変動の共同研究の端緒となる2つの目的を設定した。1つは韓国の考古地磁気方位データのまとめ・年代解釈と日本側データとの対比、もう1つは韓国の考古資料を使用した考古地磁気強度測定の実現と古地磁気方位測定法の相互乗り入れである。さらに、将来的にはGEOMAGIA50等の全地球的な古地磁気データベースへの貢献が期待される。

国際共同研究での活動

今年度の国際共同研究では、①日韓の考古地磁気および火山岩古地磁気データの把握、照合および両国でのデータまとめ作業の方針について、②綱川-ショー法を用いた韓国の考古地磁気強度測定の可能性についての検討、および③両国での考古地磁気サンプリング、試料準備、測定、解析にいたるフローと方法の確認、などを行った。

①日韓の考古地磁気方位データは、時間的にお互い補完するものとなっている。日本のデータは、過去1600年程度はかなり稠密に存在し、永年変化モデルを提示することができている。今年度の事業において、韓国のデータは時間的に広く分布していて、1600年間については日本ほどの量はないものの、日本のデータが特に薄い1600年前以前のものも大量に存在することを確認し、お互いが補完・協業できる年代も多いことも分かった。例えば、今から2000年前の極東における地球磁場方位は、過去の日本のモデルより西偏していたと考えられていたが、日本のチームが最近精力的に行っている弥生時代中～後期の焼土に対する古地磁気研究とソン教授らが行っている韓国青銅器～原三国時代の焼土の古地磁気方

位データより、東偏していたことが明らかになってきた。この時期の日本の火山岩の古地磁気データも同様の傾向を示しており、組み合わせれば既存の永年変化モデルを書き換えることができそうである。

②韓国の考古遺物を用いた古地磁気強度測定はこれまでも行われてきたが、もっぱらテリエ法とその派生の手法を使用してきた。一方、日本の考古地磁気強度研究では、現在ショー法（綱川-ショー法）が主流となっている。両手法にはどちらにも一長一短があるが、冷却速度などの問題から、考古試料に対しては綱川-ショー法の方が扱いやすいとの意見がある。ただし、綱川-ショー法は日本で普及している磁力計（夏原技研製DSpin）を使用しないと測定が困難である。今回は、韓国の考古遺物について、アン博士により九州大学の同機器を利用してテスト測定を行った。今回用いたサンプルは3ヶ所のサイトから採集した、紀元後5～8世紀前後の推定年代を有する土器片および焼土片である。その結果、試料らの素性がおおむね古地磁気強度測定に適した磁気特性をもつことと、安定した熱残留磁化をもつことを確認した。そして、一部の試料から空気中の実験環境での綱川-ショー法を用いて古地磁気強度値を推定できるとおおむね良好な結果を得ることができた。

③①と関連し、2026年2月に九州大学で行われた第2回TranSEHAセミナーにソン教授を招聘し、「韓国の考古地磁気学の現状」と言うタイトルで講演していただいた。その中では、ソン教授を中心に20年以上に渡って行われてきた韓国における考古地磁気方位測定に関する紹介と、データの特徴の解説があった。質疑応答では、麻蒸し窯など韓国独自の考古遺跡の種類や、日本でデータが少ない期間の韓国の考古地磁気データに関する質問など活発な議論が行われた。その後、ソン教授はTranSEHAと関連する高知大学（海洋コア国際研究所）、岡山理科大学（フロンティア理工学研究所）等を訪問し、両国の試料採取法と測定法について議論をした。また、これに関連して、岡山理科大学等ではソン教授方式の試料採取を実際におこない、日本の磁力計を使用してテスト測定を行った。

今後の共同研究の方向性

今年度の共同研究事業で上記のような成果を得た。今後は、両国データを集積しデータベースを作成していく（日本ではすでにデータベースがあり、その増量・改訂作業中だが、韓国でも協力して同様の作業を行う）。将来的には、火山岩のデータも加えて、極東地域で共通な地磁気永年変化モデルの作成を行う。古地磁気強度測定については、対象を土器片および焼土片に広げて綱川-ショー法のテスト測定を行うとともに、韓国ですでに測定済のプラスチックホルダーに入った試料を取り出し加熱可能なホルダーへ移す方法について検討する。また、両国の古地磁気方位測定については、韓国式の方が時間効率的に良いものなので、日本でも導入可能かを検討する。これらの作業は今後数年に渡って行う予定であるが、今回の国際共同研究事業によってその端緒をつけることができた。

成果発表

ソン ヒョンミ (2026) 韓国の考古地磁気学の現状, 第2回 TranSEHA 研究会, 九州大学, 2026年2月19日

畠山唯達, 田中心菜, 渋谷秀敏 (2025) Update of Japan Archaeomagnetic Database, 地球電磁気・地球惑星圏学会 2025年秋季大会, R004-P08, 神戸大学, 2025年11月23～27日