



博多遺跡における
岩石磁気学的・鉱物学的・考古地磁気学的分析

年代測定部門
北原 優・大野 正夫

筆者らは、岩石磁気学的・鉱物学的・考古地磁気学的実験手法を応用し、福岡県福岡市下呉服町に位置する博多遺跡において2016年6月に出土した赤色土層(写真1)の性質と来歴を調べる研究に取り組んでいる。この研究の途中経過について簡単に報告する。

最初に、同赤色土層が被熱遺構であるか否かについて自然科学的指標を用いて評価するために、現地での帯磁率マッピングを実施した。帯磁率とは、物質に外部磁場をかけたときの磁化のしやすさを表した値であり、物質によって様々な値を示す。そして土壌が焼成されると土壌中の化学組成が変化することから、焼成前後でこの値が数倍から数十倍に増加することが先行研究によって報告されている。博多遺跡の赤色土層周辺での帯磁率マッピングの結果(図1)、赤色土層の内側と外側で帯磁率の値に最大で5倍の差が確認された。この結果は、同赤色土層が被熱を受けて形成された遺構であることを示唆する。

続いて、同赤色土層の被熱温度を推定するために、段階的熱磁気測定を実施した。段階的熱磁気測定は、「物質は一度被熱すると化学的に安定する」という前提に基づき、強磁場で試料を段階的に加熱・冷却しながら磁化を測定し、加熱時の磁化の変化曲線と冷却時の変化曲線に差が生じ始める温度を被熱温度の上限として推定する手法である(図2)。赤色土層中の複数箇所(色の異なる箇所)から採取した試料に対して段階的熱磁気測定を行い、磁化変化を観察した結果、黒みがかかった箇所から採取された試料は400℃付近に、赤みがか

った箇所の試料は600℃付近に、黄みがかかった箇所の試料も600℃付近において加熱・冷却時の磁化変化曲線に差が生じ始めることが分かった。この段階的熱磁気測定結果を補足するために、粉末X線回折による鉱物分析を実施した結果、赤色土層中の黒みがかかった箇所の試料において、緑泥石が確認された。緑泥石は被熱温度が500℃程度ではまだ安定して存在し、800℃程度に到達すると分解することが知られている。加えて、1000℃以上の被熱によって生成される鉱物(ムライト等)は確認できなかった。これらの岩石磁気学的・鉱物学的結果を総合すると、同赤色土層は400~600℃程度の温度での焼成により形成された遺跡であると推察される。

最後に、赤色土層の5箇所から採取された焼土ブロックを使用して、予察的な考古地磁気方位(焼土試料に記録された残留磁化の方位)の測定を実施した。測定の結果、ブロックごとの考古地磁気方位は異なる値を示した。この結果は、同赤色土層が被熱した後に変形した可能性を示唆する。

以上の結果を総合して考察した結果、同遺構は火事によって焼けた建物の壁であり、崩落した(または人為的に崩された)後に整地され、形成された遺構であることが予想された。今後は考古地磁気方位測定を中心に追加実験を実施し、同遺構の性質と来歴に関しさらなる検討を加える予定である。



写真1. 博多遺跡・赤色土層
写真中のアルファベットと数字は図1に対応

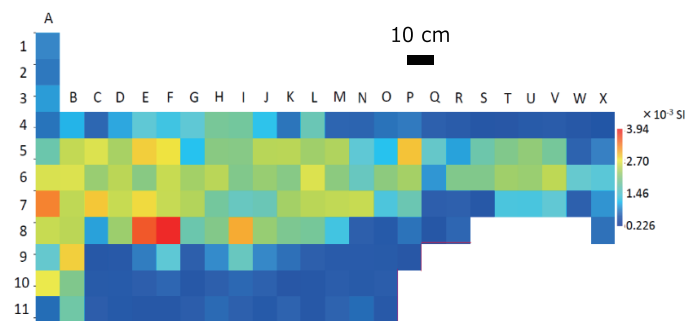


図1. 帯磁率マッピング結果

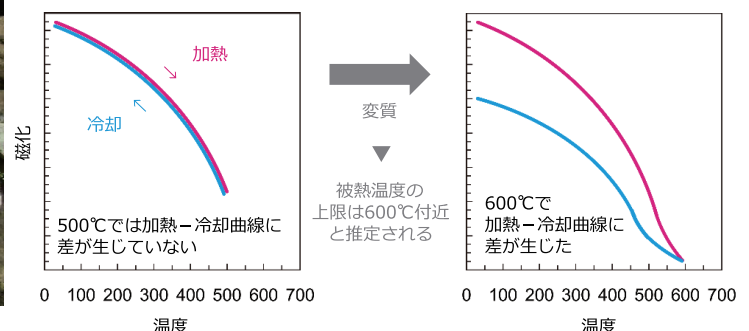


図2. 段階的熱磁気測定の代表的な実験結果



カンボジア北西部、東南アジア最大の湖であるトンレサップ湖の北岸には、アンコール王朝の遺跡が数多く立地している。アンコール遺跡群である。内戦後の1992年に世界遺産登録されたことで知名度が上がり、なかでも、1113年から1145年頃にかけて建立されたアンコール・ワットは日本でもよく知られている。他方、内戦や盗掘などで多数の遺跡が破壊され、その修復作業は現在も続けられている。2019年3月に、アジア埋蔵文化財センターのスタッフ5名と地球社会統合科学府の他の教員、大学院生で現地を視察し、修復作業の様子を見学させていただいた。

3月18日、アンコールで長らく遺跡修復に携わってきた上智大学の拠点、「アジア人材養成研究センター」を訪れ、同センター特任教員の三輪さんに遺跡修復活動に関するご説明をいただいた。カンボジアでは、遺跡の発掘や修復ができる現地の専門家や研究者の数が少なく、特に若手が育っていないため、上智大学では1996年に開設された同センターを活用し、現地研究者の育成や技術移転に力を入れている。世界遺産登録の条件ともされているため、遺跡の修復は危急の課題であり、世界各国のチームによる活動が展開しているが、チーム間における修復手法や修復場所の調整、遺跡周辺に暮らす住民との関係構築の必要性など、取り組むべき課題は多いという。日本チームでは、ODAなどによる大型機材の支援なども進められてきたが、「長年の活動を支えてきたのは地道に構築してきた人間関係」と述べられていた。

意見交換の後、アンコール・ワットに移動し、実際の修復現場を見学させていただいた(写真1)。寺院を取り囲む堀につくられた棧橋では、現在も修復作業が続けられていた。棧橋の下部にはラテライトの石材が用いられ、表面には砂岩のブロックが敷き詰められていることが、発掘や修復作業の過程でわかったという(写真2)。堀の水位が、乾季と雨季で変動するが、下部のラテライトは上部の砂岩に比べて、吸水後の風

化の進行が遅いそうである。かつて棧橋を敷設したときに、材となる岩石の特性を人々が見抜き、石材を使い分けたのではないかと話されていた。

午後、別の寺院であるアンコール・トムに移動し、同遺跡で発掘と修復作業を進められている早稲田大学のチームに案内をしていただいた。一年のなかでは比較的気温が低い乾季の時期であるが、午後にもなると、日本の真夏の昼下がりのような茹だる暑さとなってきた。午前中に見学したアンコール・ワットとは、石の遺跡という共通点はあっても、構造や雰囲気が全く異なっていた。宗教的な世界観の違いなどが反映されているという。また、アンコール・トムでは、建造物の中心を微妙にずらす構造になっており、そうした点も遺跡の雰囲気の違いに現れているのかもしれない。

遺跡の壁には、巨大な壁画が彫られていた。壁画の中心は、多数の人間であるが、湖が近いいためか、魚やワニ、船など、水に関連するモチーフも多数描かれていた。石材は、比較的柔らかく、加工しやすい砂岩であった。この遺跡でも、ラテライトと砂岩が石材の特性に応じて使い分けられていた。

見学の終盤、案内者の石塚さんは、遺跡の修復活動を進める上で特に重要であるのは、遺跡の周囲に住む人々との関係構築であると話されていた。将来的に、近所の人々が遺跡に興味をもち、地域の人の手で遺跡を守っていくことが理想であるという点は、上智大学の三輪さんのお話とも通じるものがある。「外国人として、この遺跡が大事であることを、現地の人に伝えていきたい」と語られていたことが印象的であった。



写真1. アンコール・ワットでの説明



写真2. 棧橋修復の現場

【センター活動報告】

2019年6月5日 第14回センター研究会開催
講演題目:「鋳型復元実験の材質分析」
台湾中央科学院歴史語言研究所 内田 純子氏

2019年5月10日～15日 九州大学開学記念行事
「統合学際的な考古学研究の最前線」
としてパネル展示と分析機器見学会実施

2019年度九州大学基幹教育フロンティア科目
「アジア埋蔵文化財学A・B」前期開講

九州大学アジア埋蔵文化財研究センター ニュースレター No. 19

発行:〒819-0395 福岡市西区元岡744
九州大学アジア埋蔵文化財研究センター
編集:仙田 量子
発行日:2019年6月28日
TEL:092-802-5653/FAX:092-802-5662
E-mail:qa3rc@scs.kyushu-u.ac.jp
ホームページ <http://scs.kyushu-u.ac.jp/qa3rc/>