

土壌の加熱に伴う磁化獲得の検証と 磁気探査による焼土遺構の調査

A study on thermoremanent magnetization acquisition
mechanism of heated soils, magnetic survey in ceramic kiln remains sites

サレジオ工業高等専門学校 岩谷 直樹
物理教育学研究室 指導教員 伊藤 光雅 准教授

研究概要

遺跡発掘調査では事前に概査として非破壊的物理探査が行われる。本研究はその内の磁気探査に注目し、
・土壌や岩石等が加熱によって獲得した熱残留磁化が地磁気の記録になることの検証
・被熱遺構における焼土の磁場異常を磁気探査で測定し、地中に埋没した遺構の検出
を実験により検討した。

発掘調査における問題

- ・大きな労力と時間が必要
- ・重要な遺構は探査が困難



解決策

物理探査により 発掘調査場所を限定

より効率的な発掘調査を行う

研究手法

①熱残留磁化獲得実験

2個の火山岩試料を用いて、キュリー点(500~680℃)まで加熱された磁性体が冷却される際に地磁気方向
の磁化を獲得することを確認。(※残留磁化=外部磁場が0のときに磁性体に残っている磁化=永久磁石としての強度)

ガウスフラックスゲート磁力計を用いて試料加熱場所の地磁気の測定を行った。また、富山大学総合研究
センターの超電導磁力計を使用して加熱後の試料が獲得した磁化を測定し、両者を比較した。

～熱残留磁化の獲得メカニズム～

火山岩試料



試料内の磁性体
の磁化が0に



磁性体が地磁気
方向に帯磁

磁性体のキュリー点
まで加熱

室温まで冷却



図1 フラックスゲート磁力計

②窯跡での磁気探査

富山県内の窯跡にてセシウム磁力計による磁気探査を実施。
約3mの測線を設け、測点間隔10cmで探査を実施。

窯跡の焼土が獲得した磁化による磁場異常を、磁気探査に
よって検出した。

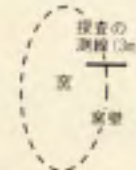


図2 調査した窯跡(推定)
での探査測線



図3 磁気探査の実施状況

結果

①熱残留磁化獲得実験

下表偏角(Dec.)及び伏角(Inc.)に注目されたい。誤差(偏角では1~3°,伏角では5~10°)はあるが試料獲得磁
化は概ね地磁気方向を示している。熱残留磁化は地磁気方向を記憶して獲得されることを確認した。

表1 試料設置場所の地磁気

No.	N[mOe]	E[mOe]	V[mOe]	Dec. [°]	Inc. [°]	Int. [mOe]
1	250	0	270	0	47.2	357.97
2	251	0	269	0	46.78	367.92

表2 試料の磁化強度及び磁化方向

No.	N	E	V	Dec. [°]	Inc. [°]	Int. [mOe]
1	2.42×10^{-3}	-1.29×10^{-3}	3.14×10^{-3}	-3.29	52.3	3.96×10^{-3}
2	1.76×10^{-3}	3.20×10^{-3}	2.70×10^{-3}	1.04	56.9	3.23×10^{-3}

②窯跡における磁気探査

磁気探査により窯壁周辺で磁場強度の増減を捉えた。
これは、窯跡内壁の焼土が熱残留磁化を獲得していた
ことに起因すると考えられる。

磁気探査による地中の
遺構の検出は可能

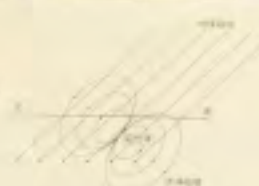


図4 磁場異常の発生

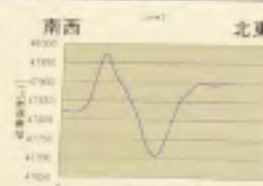


図5 測線での磁気探査の結果例