

第2章 合戦原遺跡 38 号横穴墓線刻壁画移設の手法と経過

第1節 合戦原遺跡 38 号横穴墓の岩盤強度

朽津 信明 （東京文化財研究所）

脇谷 草一郎（奈良文化財研究所）

1 はじめに

合戦原遺跡 38 号墓では線刻壁画の存在が確認されている(註1)が、その保存を検討するためには、壁画の存在する岩盤の強度について理解しておく必要がある。しかしながら、通常の岩盤強度測定方法(註2)は試料採取を前提とした破壊試験であるため遺跡で行うには不向きであり、文化財を対象とした、影響のなるべく小さい調査方法が要求される(註3)。そこで、遺跡の価値を損ねないように留意しながら合戦原遺跡 38 号墓の岩盤強度を評価したので、以下に報告を行う。なお、調査は2015年8月21日に行ったものである。

2 調査方法と結果

(1)方法

合戦原遺跡の存在する地盤はシルト及び砂で構成される堆積物であり、固結度が低く泥岩とするか泥とするか、砂岩とするか砂とするか、呼び方が微妙な状態にある。このため、文化財を対象とした通常の岩石強度測定方法(註4)で計測を試みられるものは限られていると判断し、軟岩ペネトロ計を用いた針貫入試験(註5)以外に、土壌の物性評価方法である山中式土壌硬度計（標準型）を用いた硬度測定(註6)も試みた。測定対象は38号墓近傍で掘削によって初めて表面に露出した露頭で二カ所設定し、いずれも遺構面ではない場所で行った（第32・33図）。計測に伴う試料採取はなく、また固結度が低いため計測後に計測地点に残された痕跡は僅かだった。

(2)結果

結果を第33表に示す。

第一地点では、軟岩ペネトロ計で0.4N/mm、山中式土壌硬度計で三回の平均値として12.8mmの値が得られ、第二地点では軟岩ペネトロ計で1N/mm、山中式土壌硬度計で三回の平均値として21.0mmの値が得られた。

3 考察

第一地点について、軟岩ペネトロ計の計測値0.4N/mm換算式の範囲外のため一軸圧縮強度には変換不能で、山中式土壌硬度計の計測値12.8mmは一軸圧縮強度への換算値で215kPaと算出される。第二地点については、軟岩ペネトロ計の測定値1N/mmから一軸圧縮強度397kPaが算出され、山中式土壌硬度計の計測値21.0mmは一軸圧縮強度717kPaと算出される。

これらの数値はいずれも推測値に過ぎず、同一地点でも計測方法によって値がばらついている。このため計測値の絶対値をそのまま議論に用いることは危険だが、いずれの結果でも一軸圧縮強度として1MPa未満の値が推測されている点で共通する。横穴墓を構成する岩盤強度としては、例えば九州で数多くの横穴墓群が存在する阿蘇熔結凝灰岩の岩盤では、一軸圧縮強度として6.3～88.4Mpaという値が報告されている(註7)。

このうちで横穴墓群が造られるのは比較的掘りやすい岩盤に限られると考えても、1MPaを下回る値は報告されていない。このことからすると、今回の合戦原遺跡で得られた強度値は、横穴墓群を構成する岩盤としてみた場合には、かなり低いものと評価される。合戦原遺跡の保存を検討する場合には、このことに十分配慮した考え方が求められるだろう。



第 32 図 軟岩ペネトロ計による強度計測



第 33 図 山中式土壌硬度計による硬度計測

第 33 表 計測結果一覧

地点	針貫入勾配	一軸圧縮強度*	山中式硬度値	一軸圧縮強度**
1	0.4N/mm	換算不能	12.8mm	215 kPa
2	1N/mm	397 kPa	21.0mm	717kPa

*:針貫入試験に基づく換算値

**: 山中式硬度計に基づく換算値

第 2 章第 1 節 註

1) Yamada Takahiro (2018) 東日本大震災と合戦原遺跡の保存と活用：線刻壁画の移設保存, Civilizations (特別号), 233-247

2) 石島洋二訳 (1965) 岩石の強度試験法に関する基準—国際地圧会議事務局(東ベルリン)の1963年の提案一, 日本鑛業會誌, 81, 571-574

3) 朽津信明・李心堅・関博允 (2005) 文化財の強度測定法と風化度合いの定量化について, 保存科学, 44, 117-125

4) 註3と同じ

5) 土木学会岩盤力学委員会第4分科会 (1980) 軟岩の調査・試験の指針

6) 松井巖・藤井芳一・佐々木美佐子・柿崎浩之・森田泉・田口辰雄 (1987) 樹園地土壌診断への貫入式土壌硬度計の応用, 秋田県果樹試験場研究報告, 18, 15-22

7) 澤山重樹・瀬崎満弘・京谷孝史・長友貞文 (2006) 阿蘇溶結凝灰岩の物理および力学特性に関する基礎的研究, トンネルに関する論文—土木学会 岩盤力学に関するシンポジウム講演集, 303-306