

博物館内における遺構の展示手法と周辺環境の最適化に関する研究 — 遺構展示室内の環境調査と遺構の埋戻し方法の検討 — Study on Optimization of Exhibition Method and Environmental Control of the Remains in Museum — Environmental Survey in the Remains Exhibition Room and Examination of Reburying Method of the Remains —

○藤井佐由里¹⁾、脇谷草一郎²⁾、渡邊英明¹⁾、田中祐二¹⁾、柳田明進²⁾、川越光洋¹⁾、高妻洋成^{2,3)}

○Sayuri FUJII¹⁾, Soichiro WAKIYA²⁾, Hideaki WATANABE¹⁾, Yuji TANAKA¹⁾, Akinobu YANAGIDA²⁾, Mitsuhiro KAWAGOSHI¹⁾ and Yohsei KOHDZUMA^{2,3)}

1 福井県立一乗谷朝倉氏遺跡資料館 (Ichijodani Asakura Family Site Museum)

2 奈良文化財研究所 (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

3 文化財防災センター (Cultural Heritage Disaster Risk Management Center)

はじめに 福井県立一乗谷朝倉氏遺跡博物館 (2022年10月開館予定。以下、博物館) 内の遺構展示室では約 860 m²の遺構を館内で展示する。屋内の遺構の露出展示を行なう際、乾燥による割れや塩害による遺構の破壊、蘚苔類による遺構の汚損、カビ・細菌類による来館者の健康被害などが問題となる。こうした遺構の劣化には温度や水分状態などの遺構周辺の環境条件が密接に関係している。本調査では、博物館内での遺構の保存と展示の両立を目的とし、展示室内の環境調査および最適な遺構の埋戻し方法について検討を行なった。

1. 調査地の概要 遺構は川原石から成る石敷遺構 (以下、石敷遺構) とその周辺の土から成る遺構 (以下、遺構面) で構成されている。石敷遺構は展示の中心であることから全面露出を行なった。一方、遺構面は上面に砂層と埋戻し土を掘り残すことで保護層を設けた。また、遺構展示室の壁面には換気ガラリが7か所あり (図1) 常時開放されている。通路下には、ファンの付いた空気吹出し口が5か所あり、内気循環と外気導入の2方式の運転が可能である。

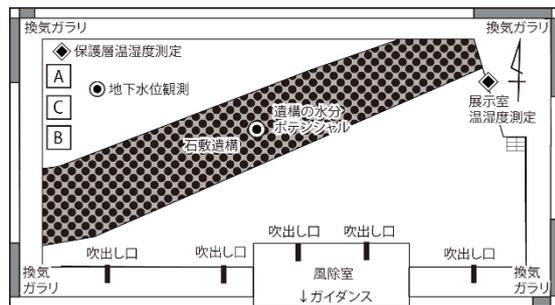


図1 遺構展示室の平面模式図と調査箇所

2. 展示室内の環境調査

2-1. 調査方法 展示室内の温湿度環境を把握するため、温湿度センサー (T&D 社製, TR-72nw) を用いて室内上部・下部および保護層直上の3カ所で温湿度測定を実施した。また、遺構の水分状態や遺構への水分供給源を把握するため、地下水位センサー (応用地質株式会社製, S&DLmini) による地下水位観測と水分ポテンシャルセンサー (Decagon 社製, MPS-6) による遺構の水分ポテンシャルを測定した。水分ポテンシャルセンサーは、石敷上面から約 50cm 下と約 90cm 下の土部分2か所に設置した。調査箇所を図1に示す。

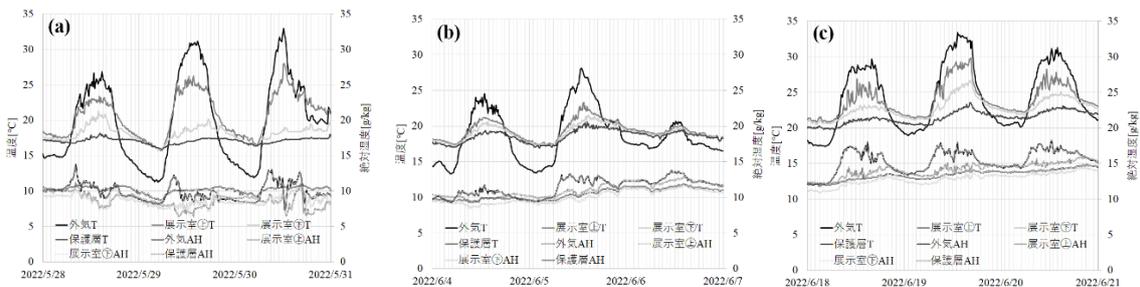


図2 遺構展示室内の温湿度 (a: ファン停止、b: 外気導入、c: 内気循環)

2-2. 結果と考察

① **展示室内の温湿度環境** 空気吹出し口の使用方法毎に室内温湿度の検討を行なう（図2）。

【ファン停止 (a)】室内と比べて保護層直上の湿度が高く示された。これは、高含水状態の保護土から常に水分蒸発が生じていることを示している。

【外気導入 (b)】室内と比べて外気の湿度が高く示された。外気導入によって湿った外気を室内に導入しているにも関わらず、室内湿度が外気湿度と同じにならないことから、室内に流入した湿気は室内の低温部で凝縮しているものと考えられる。

【内気循環 (c)】室内と比べて外気の湿度が高く示された。また、内気循環中の2022年6月21日には、室内の壁面下部や石敷の一部で結露を確認した。これは、外気の湿気が換気ガラリから室内へ流入し、室内下部の低温部（壁面下部、石敷）で結露したものと考えられる。

② **遺構の水分状態** 次に、遺構の水分状態の把握

と水分の供給源について検討する。

遺構の水分ポテンシャルは上部・下部ともに-30~-10kPaで推移し（図3）、石敷直下の遺構土は常に高含水状態であった。これは、遺構の土が粘質土であることに加えて、遺構面から地下水が非常に近いため、常に水分供給があると考えられる。また、遺構上部は下部と比較して、降雨と連動した水分ポテンシャルの変化が認められた。これは、降雨時に室内の絶対湿度が上昇し、室内の空気から遺構上部に湿気が供給されたものと考えられる。

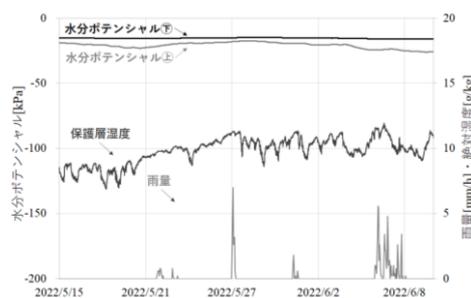


図3 遺構の水分ポテンシャルと雨量および保護層の絶対湿度

3. 遺構の埋め戻し方法の検討

3-1. **調査方法** 本調査では展示室の北西隅に遺構上面の条件を変えた区画を用意し（図1、A・B・C）、各層毎の水分ポテンシャル測定を行なった（図4）。既往研究より、露出した遺構面に透水性の高い砂質土を敷設することで遺構面の乾燥を抑制できるとされており（Wakiya et al. 2014）、本調査においても遺構面の乾燥の抑制効果を検討するため、透水性の高い砂層や砂利層を遺構と保護層間に設置した（図4）。

3-2. 結果と考察

環境調査の結果から、遺構面および保護層面は常に高含水状態であり、室内の除湿を行わない場合、保護層面付近は高湿度環境となることが分かった。保護層面では高湿度環境を好むカビ、細菌類、蘚苔類の発生や塩害などが懸念されるため、遺構土壌は高含水状態に維持する一方で、保護層は低含水状態に維持する埋め戻し方法について検討が必要と言える。

各層毎の水分ポテンシャル測定の結果より（図5）、遺構面ではC、B、Aの順に含水状態が高く、保護層ではCと比較してBの含水状態が高い結果が示された。この結果から、遺構面を露出する条件Aと比べて保護層を設けた条件B・Cが遺構面の乾燥を抑制できており、遮水層としては砂層（条件B）と比べて粒径の大きい砂利層（条件C）が有効であることが示された。今後は、保護層上面に砂層を設ける埋め戻しの条件を追加実施し、展示室内の環境調査結果と合わせて季節毎の展示室の運用方法の検討を行なう。

【参考文献】 Soichiro Wakiya, Takeshi Ishizaki, Yosei Kohdzuma and Shigeo Aoki (2014) Study on Preservation Methods of Imperial Citadel of Thang Long based on heat and moisture movement in the remains, Proceedings of the International Conference on Conservation of Stone and Earthen Architectural Heritage, pp.97-104

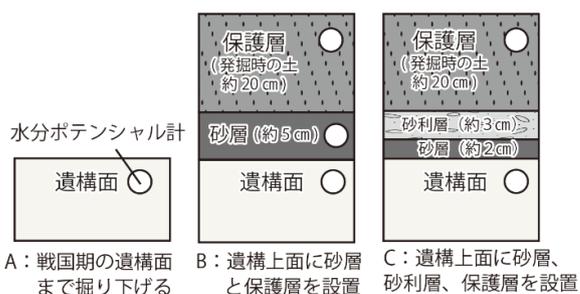


図4 条件A・B・Cの断面模式図

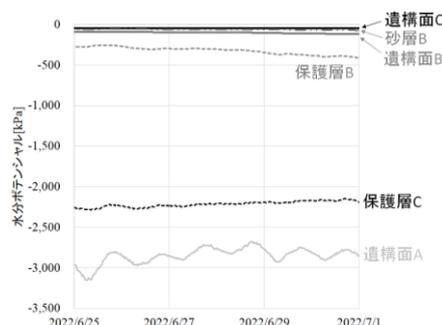


図5 各層毎の水分ポテンシャル