

一般共同研究 中間報告（課題番号：30G-08）

課題名：城郭石垣診断法の開発—物理探査にもとづく石垣の変形・崩落要因の構造解析—

研究代表者：坂本 俊

所属機関名：公益財団法人元興寺文化財研究所

所内担当者名：釜井俊孝

研究期間：平成30年4月1日～平成32年3月31日

研究場所：伏見城跡（京都府京都市）、津城跡（三重県津市）

共同研究参加者数：6名（所外3名，所内3名）

- ・大学院生の参加状況：1名（修士名，博士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [表面派探査の作業補助]

平成30年度 実施状況

城郭石垣は、大規模な地形改変と対策を施して構築した土木構造物であり、健全な状態で数百年間維持されているものも多い。健全な石垣とその変形の実態を地盤構造から明らかにすれば、現代の斜面地に造成された宅地の防災対策にも伝統的技術を応用することも可能になりえる。この研究目的を念頭に、平成30年度は①指月伏見城（京都市）の埋没堀の探索とその住宅地への影響を検討し、②南海地震の影響が想定される津城（津市）において、変形した石垣背面の地盤構造の解明を目指し、表面派探査と三次元測量を行った。

本研究の主題である石垣の変形の要因の解明には、津城の本丸石垣（櫓台を含む北面）と西ノ丸の西面から北面にかけての石垣を探査の対象とした。今回の対象地は舗装の無い地面であるため牽引式では物理的に困難であることから、前後のセンサーを組み替えながら進行する方法を採用し、9測線の表面派探査を実施した。その結果、次のことが明らかになった。

- ①本丸石垣では強固に基礎地形を施した基盤層を形成しているのに対し、西ノ丸では同様の基盤層は認められない。
- ②基盤層の有無は石垣の変形と相関関係にあり、基盤層に達していない（認められない）石垣では大きく孕み出している。
- ③本丸石垣は表面観察に基づく危険度評価では変形は認められていなかったが、三次元測量によって戌亥櫓台付近で孕み出しが確認され、表面派探査の結果でも当該箇所が周辺に比して軟弱化していた。

令和元年度 実施計画

平成30年度は、安濃川と岩田川のデルタ地帯に築城された津城を調査地とし、変形が目視で確認できる石垣を対象に表面派探査を実施した。津城は近代に至るまでの改修履歴が多く、変形箇所も多いため、その実態を探るうえで重要な成果を得た。

平成31年度は、あやめ池撓曲—松尾山断層や大和側断層帯に近接し、西ノ京丘陵の南端に位置する郡山城（大和郡山市）を調査地として探査の実施計画を立てている。郡山城は津城と地形環境が異なり、かつ変形の無い健全な石垣が比較的多く残っていることが発掘調査などにより明らかになってきている。さらに、嘉永7年（1854）に起きた伊賀上野地震の影響もともに受けているはずであるが、管見の限り石垣への被害の記録は認められないことから、健全な石垣の地盤構造を明らかにするうえで良質な素材といえる。

調査を実施するにあたり、既に大和郡山市に打診のうえ許可を得ているため、ボーリングデータなどの情報提供を受けて測線の設定と方法論を確定させる段取りになっている。その後、8月頃には探査・三次元測量、9月から10月にかけて補足調査を実施する。11月から12月に全てのデータを分析する検討会を開催し、城郭石垣の状態を診断する方法論の開発を目指す。