

9. 文化財被害

9.1 被害の概要

熊本地震では、熊本県内の多くの文化財が地震被害を受けた。被災した文化財の内訳は、国指定の文化財46件、県指定の文化財41件、市町村指定の文化財10件で、県全体での被災率は22.4%に達している。これは、新潟中越の震災での6.5%、阪神淡路の震災での8.2%に比較すると、今回の地震による文化財被害の多さがわかる。その他、歴史的建造物など未指定の文化財は約1300件が被災しており、県全体の未指定の被災率は約45%となっている。被災した国指定文化財として、特別史跡熊本城の石垣や宇土櫓、および通潤橋や祇園橋などの石橋、五高記念館や江藤家住宅などの建造物、浄水寺碑や梵鐘などの美術工芸品、水前寺成趣園や米塚など名勝などである。県指定の文化財では、永山橋や立門橋などの石橋、大慈寺の宝塔や旧細川刑部邸等の建造物、長沙連古墳や浄水寺跡などの史跡、二俣橋や下鶴眼鏡橋など市町村指定の文化財などである。以下では、特に石橋、熊本城跡及び古墳の被災状況の特徴を述べることにする。

9.2 石橋の被害状況

石橋は県下各地に300橋以上存在するが、熊本県や各市町村などからの被害報告や情報等を参考にして31橋を対象に選び現地調査した。その架設位置を図9.2.1に示し、図中には前震と本震の震源地も併せて示した。調査では、壁石の孕みだし、石材の割れや崩壊状況、アーチ輪石の隙間や石材の割れ、路面の亀裂や崩壊、高欄の落下や割れ、中詰めの状況を調べ、輪石や壁石の寸法等も併せて計測した。石橋カルテにより、熊本地震で被害損傷が発生したと特定できた石橋は19橋となり、主な被害状況と一緒に表9.2.1にまとめて示した。なお、石橋カルテには石橋の基本情報、地震前の状況及び地震による被害状況と推定される状況を図や写真と一緒に記載した。そして、これに基づき現地調査した31石橋について、地震により発生した被害損傷かどうかを検討し、判別したものである。

9.2.1 通潤橋（山都町）

山都町では、震度6弱と5強が1回、5弱が2回発生した。前震後(5強)に国指定の重要文化財である通潤橋では、多数の漏水と橋上の被覆土に数箇所亀裂が発生した。また、亀裂の大きさについては、幅1cm以下であったことを4月15日に確認している。続く本震後(6弱)により被害がさらに悪化し、写真9.2.1(a)に示すように、石橋上部の縁石の膨らみが3箇所渡って確認された。なお、図中の赤丸部分は、壁石垣の孕みだしが生じた部分であり、橋面上の亀裂の影響が考えられる。また、写真9.2.1(b)に示すように橋面上への漏水がさらに甚だしくなり、被覆土の亀裂も大きくなり、箇所数も増加し、大きいところで幅1~2cm程度で、亀裂の深さは深いところで約30cmであった。また、通水石管を繋ぐ漆喰が上に浮き上がっている状況や通水石管の接合部に亀裂が確認され、通水管の多くの部分で漆喰の破損の可能性がある。写真9.2.1(c)にはアーチ輪石からの漏水状況を示すが、いずれにしてもこのまま通水管としての利用は困難であり、かつ観光放水も無理な状況となった。

図9.2.2は、本石橋に最も近い矢部観測所での前震と本震のEW方向(東西方向)、NS方向(南北方向)の本震時の最大加速度と石橋の架設方向を示した。架設方向の南北方向への地震動が大きく作用したと思われる。

9.2.2 二俣福良渡（美里町）

美里町の二俣橋は、津留川と釈迦院川の合流地点



図 9.2.1 調査した石橋と前震と本震位置

表 9.2.1 地震被害を受けた石橋と主な被害

No.	橋名	主な被害	No.	橋名	主な被害
1	濁川橋(南阿蘇村)	下流右岸側、左岸側壁石の孕みだし	11	二俣福良渡(美里町)	右岸側壁石崩壊
2	銭瓶橋(南阿蘇村)	上下流右左岸壁石崩壊	12	大窪橋(美里町)	一部高欄落下
3	尾道橋(南阿蘇村)	上流左岸側壁石崩壊	13	馬門橋(美里町)	高欄落下
4	明八橋(熊本市)	下流左岸側高欄落下	14	安見下鶴橋(宇城市)	左岸側壁石崩壊
5	船場橋(宇土市)	高欄落下・壁石の飛び出し	15	鶯ヶ丘橋(宇城市)	右岸下流側、左岸側壁石崩壊
6	門前川眼鏡橋(御船町)	高欄のずれ	16	鴨籠橋(宇城市)	下流側輪石の隙間拡大
7	八勢橋(御船町)	上流左岸側壁石崩壊	17	立門橋(菊池市)	下流側右岸、左岸側壁石崩壊
8	御船下鶴橋(御船町)	上流右岸側高欄落下	18	永山橋(菊池市)	高欄、親柱の落下
9	梅木橋(御船町)	左岸側壁石崩壊	19	施無畏橋(天草市)	輪石隙間
10	御手洗橋(甲佐町)	上流側壁石崩壊			



(a) 通潤橋の被災状況の全体



(b) 橋面上の亀裂の発生状況



(c) アーチ輪石からの漏水状況
写真 9.2.1 通潤橋の被災状況

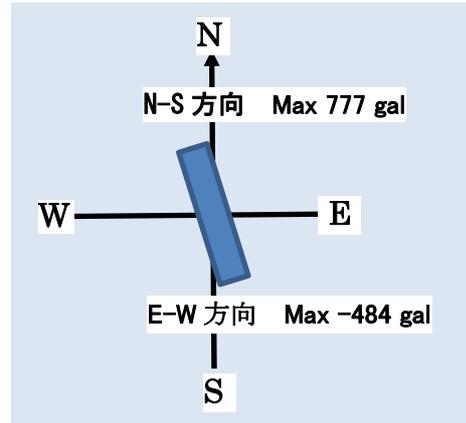


図 9.2.2 通潤橋の架設方向と矢部地震計で測定した地震動の最大値



(a) 右岸下流側の壁石崩壊



(b) 右岸上流側の壁石崩落



(c) アーチ輪石のすき間

写真 9.2.2 二俣橋(福良渡)の被災状況

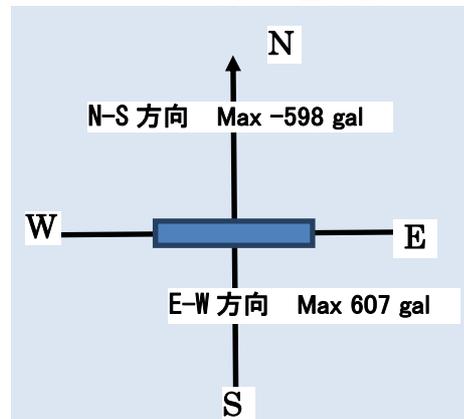


図 9.2.3 二俣福良渡の架設方向と砥用地震計で測定した地震動の最大値



写真 9.2.3 船場橋の高欄の被災状況

において1829年と1830年に架設された石橋で、L字型で並ぶ町指定文化財である。震度6弱と5強が2回、5弱が2回と、いずれも前震発生から2-3日のうちに発生していた。本橋の地震による主な被災状況は、右岸側上下流の壁石・路面・高欄の崩壊の他に、地震による上下、左右の揺れを受けて、輪石の断面損傷や連続亀裂、ひび割れ及びアーチ形状の変形、さらには右岸側上下流の壁石の孕みだしなどが顕著であり、石橋の機能低下が認められる。

本震では震度6弱が発生し、写真9.2.2(a)～(c)に示すように、津留川に架かる福良渡の壁石が崩壊したが、釈迦院川に架かる石橋は問題なかった。この理由としては、写真9.2.2(b)に示す右岸上流側の壁石には、橋面上からの雨水の浸入により中詰め材が流出し、それに伴って壁石に大きな孕みだし、つまり初期面外変形が生じており、これが壁石崩壊の引き金になったと考えられる。

図9.2.3は、本石橋に最も近い砥用観測所での本震時のEW方向とNS方向の最大加速と石橋の架設方向も示した。架設方向にある東西方向に加えて橋軸直角方向への地震動も大きく、両者の影響により孕みだしのあった壁石崩壊へつながったと思われる。写真9.2.2(c)はアーチ輪石のすき間の状況を示しているが、以前より開いているように思える。これも橋軸直角方向の地震動の影響により発生したものと思われる。

本石橋の機能を確保するためには、変状があるアーチ輪石の積み直しが必要と思われる。また、崩落した壁石は再度拾い上げて使用し、中詰め土も現況を踏まえ、より堅固に積み直しして、損傷等を受けた石材を従前の姿に復原し、壁石の孕みだしについても可能な限り現状維持を基本に修復するものとする。中詰め材として割石等を用いることについては、今後の県の文化財として指定することにも関係するので、関係者と相談して決定することが必要である。

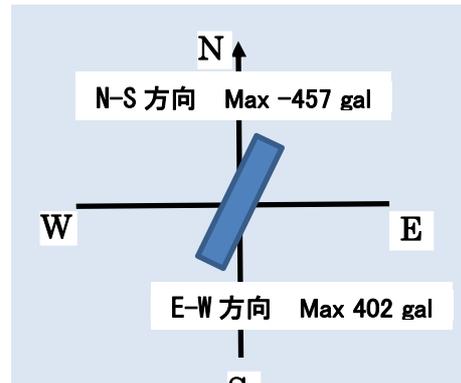


図 9.2.4 船場橋の架設方向と豊野地震計で測定した地震動

9.2.3 船場橋（宇土市）

船場橋は、宇土市船場川に1863年に架設された単一アーチの石橋である。橋長約15m、幅員3.7mで、宇土市指定文化財である。

本石橋の地震による被災は、写真9.2.3に示すように下流側より上流側に多く生じており、アーチ輪石に断面欠損や連続したひび割れが発生していた。また、路面の高欄・束柱の倒壊や地覆・路面石材が変形しており、高欄の一部は川に落下していた。アーチ支承部周辺の上側の壁石が上下流側に傾斜、断面損傷及び破断等が顕著に見られた。上下流の左右岸壁において壁石の孕みだしが顕著であり、さらに左岸上流側の壁石の崩落が発生していた。両方の支承部側の路面が沈下しているのは、中詰め材の沈下が原因と思われる。

図9.2.4は、本石橋に近い地震動として、豊野観測所での本震時のEW方向とNS方向の最大加速度と石橋の架設方向を示した。石橋の架設方向を見ると南北方向に近く地震波を受けていることと、上下方向の加速度が539galと大きく測定されており、この影響が高欄部の崩落と路面沈下に影響したと思われる。

本石橋の機能保持のため、損傷等を受けた高欄・束柱・地覆の石材を従前の形に復原する他に、壁石の孕みだしについても積み直しが必要かと思われる。なお、輪石の損傷状況にもよるが、必要ならばアーチ輪石の一部を解体し、輪石の損傷等が顕著な部位を繋ぎ合わせるなどの措置を講じて、一体的に石橋機能保持に努めることが望まれる。また、これと関連する中詰め材についても、現状の中詰め状況をよく確認し、現況を踏まえて堅固にし、機能保持に努めることが望まれる。なお、船場橋の輪石は宇土市で産出している馬門石で建造されており、補修の際には丁寧な取扱いを心掛けた施工対応が望ましい。

9.2.4 八勢目鑑橋（御船町）

御船町は、震度6弱と5強が2回発生しており、



(a) 前震時の壁石崩壊状況



(b) 本震時の壁石崩壊状況



(c) 昭和 63 年の壁石崩壊部



(d) 昭和 63 年の壁石補修と中詰め材

写真 9.2.4 八勢目鑑橋の壁石崩壊状況

いずれも前震発生から 2-3 日うちの発生である。八勢橋は旧日向街道にある熊本県指定の文化財であり、八勢川に 1855 年に架設された石橋である。今回の地震ではこの上流側のアーチ基部の手前側の壁石が崩壊した。写真 9.2.4(a)は前震後の崩壊状況であるが、まだ小規模である。しかし、本震後には、写真 9.2.4(b)に示すように、さらに壁石の崩壊範囲が広がっていることがわかる。また、この橋では欄干の崩落している箇所もあった。この崩壊の原因として考えられるのが、この箇所が 28 年前の昭和 63 年に一度崩壊して補修された箇所であることが判明し、その時の崩壊状況が写真 9.2.4(c)である。そして、その時の補修状況を写真 9.2.4(d)に示しているが、赤土部分に接するように新しい栗石を用いて補修している。この中詰め材が崩壊箇所では出ていることがわかる。つまり、今回の崩壊は補修時に詰めた中詰め材であり、前回の崩壊時の内部の赤土の中詰め材と相違しており、補修方法が大きく関係していると推定される。今後さらに詳細調査が必要である。

9.2.5 安見下鶴橋 (宇城市)

宇城市では、前震の時は6弱であったが、15日と本震時には6強が2回発生しており、その後の余震も震度4以上のものが多かった。安見下鶴橋は市指定の文化財であり、浜戸川に1848年に架設された単一アーチの石橋である。被災前は、アーチ輪石もきちんと生まれ

ていたが、地震後では右岸側のアーチ基部付近の壁石が大きく崩壊していることが、写真9.2.5(a)や写真9.2.5(b)の様子からわかる。また、写真9.2.5(c)の石橋の橋面上の様子から、高欄部の欄干がすべて崩壊・落下していることがわかり、壁石崩壊部と反対側のアーチのL/4部分が多少低下していた。最後に、写真9.2.5(d)には、アーチ輪石の中央部と基部付近を下から見た様子を示している。これからわかることは、地震により橋軸直角方向に大きなすき間が渡っていることである。さらに、アーチ基部付近の輪石の損傷が激しく、地震動により大きく揺さぶられた結果と推定される。

図9.2.5は、本石橋に近い地震動として、豊野観測所での本震時のEW方向とNS方向の最大加速度と石橋の架設方向を示した。石橋の架設方向を見ると、EW方向および南北方向の両者の地震動を受けていることおよびここには示していないが、上下方向の加速度が539galと大きく測定されており、この影響が大きかったと思われる。調査をする予定であったが、6月20日の大雨で流出してしまったのは残念である。

9.2.6 銭瓶橋 (南阿蘇村)

銭瓶橋は南阿蘇村の河陽黒川に架かる径間9.00mの石橋で、1918年に架設された石橋である。大正時代の石橋でアーチ輪石及び壁石の石材をモルタル接着している。南阿蘇では、前震時に震度5弱、本震時に震



(a) 下鶴橋の壁石の崩壊状況

(b) 本震後の壁石の崩壊状況

(c) 橋面上の高欄部の崩落状況



(d) アーチ輪石の下面と基部付近のすき間状況

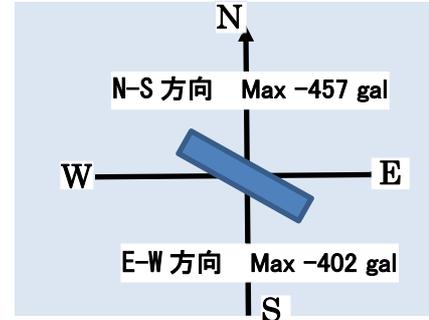


図 9.2.5 安見下鶴橋の架設方向と豊野地震計で測定した地震動

写真 9.2.5 安見下鶴橋の被災前後の状況

度6強, その後5強2回, 5弱1回など余震が続いた. 写真9.2.6(a), (b)に示すように, 壁石4面で崩壊が発生したものである. このように壁石4面崩壊はこの石橋のみである. これは壁石をモルタル接着していない他の石橋にはみられないもので, モルタル接着により壁石が剥がれる場合, 写真9.2.5(c)に示すように壁石がモルタル接着により全面に渡って膨らみ, それが大きくなると崩壊に至ると考えられる.

また, アーチ輪石の部分には写真9.2.6(d)に示すように, モルタル目地部にそって一体的な亀裂が生じており, 輪石全体に大きなひび割れを生じさせていた. モルタル接着された石橋は, モルタル部や石材に亀裂が見られたが, 大きな隙間は生じなかった. そのため, 輪石をモルタルで接着することは, 隙間発生を抑えるには有効であると考えられるが, 輪石全体への亀裂発生につながる恐れがあることがわかった.



(a) 上下流の壁石崩壊状況



(b) 上流側の壁石崩壊状況



(c) モルタル接着の壁石の膨らみ



(d) モルタル接着のアーチ輪石

写真 9.2.6 銭瓶橋の壁石崩壊とアーチ輪石の割れ

9.3 特別史跡熊本城の被害状況

9.3.1 被害の概要

特別史跡熊本城の場合、厚く堆積した火砕流の台地が基本地盤で、本丸周囲に20m前後の高石垣が存在することや築城以来の経年による孕みだしや緩み等の変形が存在すること、揺さぶりを増幅する高木が存在することなど多くの要因が考えられる。熊本城の被災状況を図9.3.1、及び本丸周辺の拡大図を図9.3.2に示すが、その被害の特徴をまとめると以下のようになる。

- ①石垣：西大手門や南大手門、戌亥櫓などが崩落・膨らみ・緩み517面が被災した。内訳は崩落50箇所、229面で、約23,600m²となり、全体の約3割に達した。
- ②重要文化財建造物：北十八間櫓、東十八間櫓、五間櫓、不開門及び長塀など13棟が被災した。内訳は倒壊2棟、一部倒壊3棟、他は屋根・壁破損などである。
- ③復元建造物：大天守、小天守、本丸、飯田丸五階櫓など20棟が被災した。内訳は、倒壊5棟、他は屋根・壁破損等である。
- ④地盤：陥没、地割れなど70箇所が発生し、約12,345m²である。
- ⑤便利施設・管理施設：26棟で屋根・壁破損などが発生した。

前震時には重要文化財建造物10棟、石垣等6箇所程度が崩壊したが、本震時には上記したように城内の多数の櫓や石垣の崩壊が発生したのである。以下に、特徴ある建物の被害状況を述べることにする。

9.3.2 大天守と小天守

写真9.3.2(a)に示すように、大天守台石垣の出口部分の石垣隅角が、高さ4mのうち幅2m×縦2mが崩落した。また、復元大天守では最上階（六階）の屋根瓦など損壊が甚大となった。復元小天守は、小天守台の間詰石の抜け及び天端石の移動があり、



(a) 大天守前の被災状況



(b) 小天守との被災状況



(c) 小天守の誓いの石垣崩壊状況

写真9.3.2 大天守と小天守の被災状況



図9.3.1 熊本城跡の石垣被災箇所(熊本市提供)

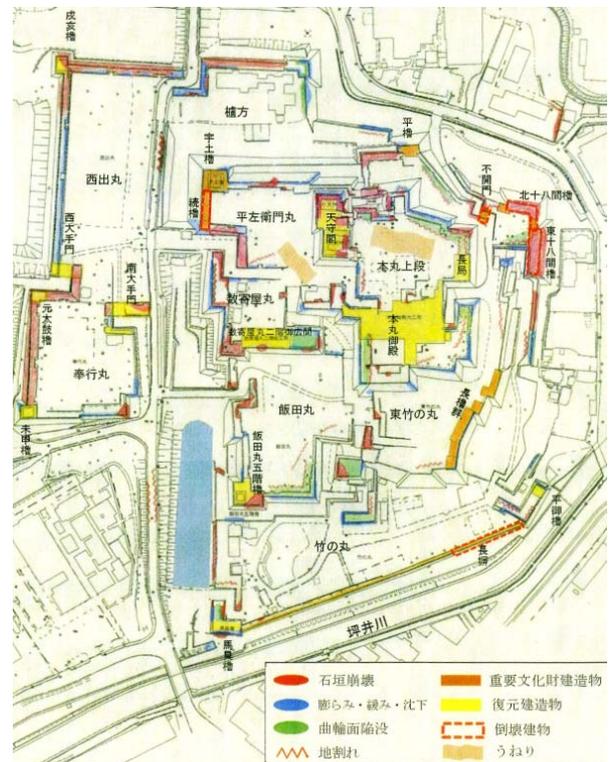


図9.3.2 熊本城跡の石垣被災箇所(本丸周辺)



(a) 東十八間櫓と石垣の崩壊状況



(b) 北十八間櫓と石垣の崩壊状況



(c) 飯田丸五階櫓の損傷と石垣崩壊状況



(d) 戌亥櫓の崩壊状況

写真 9.3.3 主な櫓の被災状況

小天守台東面の隅角石垣では高さ2m×横2mが崩落した。

写真 9.3.2(b) に示すのは加藤神社から見た小天守と大天守である。なお、前震で小天守北・東面上部石垣に緩みが発生していることがわかった。写真 9.3.2(c) は小天守の地下の石垣崩壊状況を示したもので、大天守はRC基礎に支えられて石垣台と接していないが、小天守は石垣と接しており、石垣の崩壊を招いたと思われる。

9.3.3 櫓の被害状況

写真 9.3.3(a), (b) には重要文化財建造物である東十八間櫓と北十八間櫓及び石垣の被災状況を示した。特に、東十八間櫓は、西側曲輪面に前震後に地割れが発生し、本震により崩落したと推定される。また、飯田丸東側石垣は前震で石垣南東部角石に緩みが発生し、本震で石垣全体の不同沈下や石垣背後の陥没が発生したが、今後の詳細な調査が必要である。

写真 9.3.3(c) には飯田丸五階櫓台南面の被災状況を示している。高さ15mのうち天端から5m、幅4mにわたり崩落しており、復元櫓床のスラブが見える状態である。隅石でどうにか支えている状況であり、余震や台風等に備えて櫓の崩落を防ぐ緊急の工事が実

施された。なお、前震で東面の角石際に緩みが発生したことを確認しており、これが本震で崩落したと推定される。

写真 9.3.3(d) には戌亥櫓一北大手門カ間石垣 2 箇所石垣が保崩落した。戌亥櫓側は高さ8mのうち天端から5.6m、幅9mにわたり崩落し、北大手門側は高さ8mのうち天端から6m、幅13mにわたり崩落した。なお、前震時には戌亥櫓台の石垣に変状は見られてなかった。

9.3.4 塀・石垣の被害状況

写真 9.3.4(a) には重要文化財建造物である長塀の被災の様子を示すが、東側77m分が北側(城内側)に倒壊してしまった。台風などでも何度か被災したが大きな被害を受けた。写真 9.3.4(b) は重要文化財建造物である宇土櫓に繋がる続塀の崩壊の様子を示したものである。宇土櫓は五階部分の雨戸の外れや一階の漆喰壁の剥落程度の被害で済んだが、続塀の被害は大きかった。

写真 9.3.4(c), (d) には復元建造物である西大手門と南大手門の石垣被害の様子を示している。両方の石垣被害に共通するのは、使用されている石材が従来の石垣で使用されていた石材形状に比べて、間知石の



(a) 長塀の崩壊状況



(b) 宇土櫓の続塀の崩壊状況



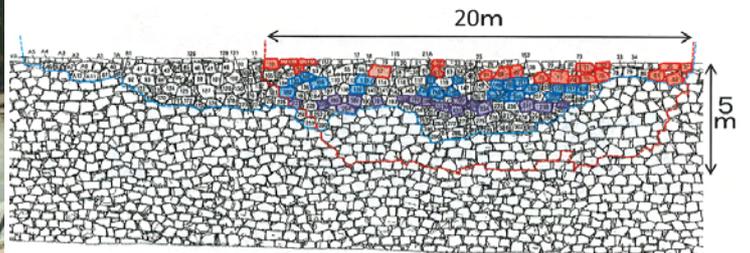
(c) 西大手門の石垣の崩壊状況



(d) 南大手門の石垣の崩壊状況

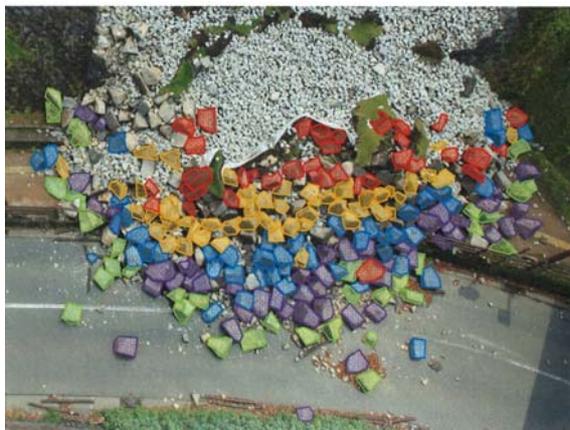


(e) 百間石垣の東側崩壊状況



百間石垣東側崩落図
 (赤破線: 熊本地震崩落 青破線: 平成18年度修復)
 * 1面目のみ表示 速報値

(f) 百間石垣の東側崩壊範囲と崩落図



(g) 宮内橋の石垣の崩壊状況



(h) 頬当御門の石垣の崩壊状況

写真 9.3.4 主な塀と石垣の被災状況

形状に似ている点が指摘された。また、中栗石のサイズや詰め方についても問題があるなど、今後さらに詳細な調査が必要と思われる。

写真 9.3.4(e), (f) には百間石垣東側の石垣上部の崩落状況と崩落した石垣部(赤線部分の幅 20m×高さ 5m)の石垣図を示している。百間石垣東側の上部は、平成 18 年に石垣のズレ及び孕みだしの顕著な箇所、68.10 m²の積み直しを行い、地盤と裏栗境に吸出し防止材の貼り付けを行って補修していた。雨水対策としてシート養生していた吸出し防止材の前方部分で崩落が発生しており、前震で石垣背後(裏栗と地盤境)に地割れが多数発生しておりこれが大きな要因と考えられる。なお、本震では一部分が崩落し、その他は孕みだした状態である。

写真 9.3.4(g) には宮内橋東詰石垣の崩壊状況を示した。平成 15 年に石垣の孕みだしが顕著な部分(石垣面の約 7 割の 199.0 m²)の積み直しを行っており、前震での変状は不明であるが、本震での崩落は地盤と裏栗の境面より前方部分で発生した。

写真 9.3.4(h) には類当御門内側(数寄屋丸御門跡周辺)石垣の崩壊状況である。崩壊は、①右手石塁北面の高さ 8m のうち天端から 4m、幅 6m(ほぼ石塁幅)の崩落、②同石塁東面の高さ 8m のうち天端から 4m、幅 20m 部分の崩落、③同石塁隣接南東北面石垣の高さ 7m のうち天端から 4m、幅 5m 部分の崩落、④正面石塁の西面の高さ 7m のうち天端から 4m、幅 22m、奥行き 4m 部分の崩落からなる。

今回崩落した部分の石垣は、築城時の姿を保つ石垣のほかに、江戸時代に修復された石垣、明治 22 年熊本地震で軍が修復した石垣、昭和・平成での修理・整備された石垣など、種々の工法を採用した補修や整備の履歴をもった石垣が存在している。石垣は急勾配で高いものほど地震に反応し崩壊しやすい。今回、甚大な石垣の被害に至った原因は言うまでもなく震度 6 強という激震であるが、様々な立地や構造、補修履歴をもつ種々のタイプの石垣が一様に被災しており、石垣が内包する崩壊要因を特定するには至っていない。なお、前震・本震が連続して最大震度 7 を記録した観測史上例のない地震であり、本震はレベル 4 の長周期地震動を記録したことなど、特異な地震動についても石垣との関係で検討する必要があると思われる。被災した各々の石垣がもつ諸条件・諸特徴を把握して、崩壊の要因とメカニズムを明らかにする必要がある。

9.4 古墳の被災状況

熊本地震では文化財である県内装飾古墳や非装飾古墳併せて 33 基がかなり大きな被害を受けた。装飾

古墳では、国史跡の井寺古墳(嘉島町)や釜尾古墳(熊本市)など 7 基、県史跡の国越古墳(宇城市)や御霊塚古墳(山鹿市)など 8 基及び市町村指定 2 基であった。非装飾古墳では、県史跡が 3 件、市町村史跡が 13 件であった。その一例として**写真 9.4.1**に被災した井寺古墳、塚原古墳群の石室および御霊塚古墳の状況を示した。

古墳の被災状況は、熊本県や地元の市町村により震災直後から把握が行われた。その特徴は、墳丘の一部崩落や墳丘全体に亀裂や陥没が生じている。被害の程度もさまざまであり、被災した部分が本来も墳丘であるのか、整備後積み土か、過去の災害で一部崩落した場所なのかによっても相違した。また、埋葬主体とその周辺で確認された被害として、石材の亀裂や割れや落下、石室そのものの石積みの孕みだし、石材のズレ、土砂や雨水の流入、裏込め土の崩落などであり、単独で起こるよりこれらが組み合わさって発生するケースが多かった。



(a)井寺古墳の被災状況



(b)塚原古墳群の石之室古墳の被災状況



(c)御霊塚古墳の被災状況

写真 9.4.1 主な古墳の被災状況