様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月 １７ 日現在

機関番号：８４６０１
研究種目：若手研究
研究期間：2019～2023
課題番号：１９Ｋ１３４１２

研究課題名（和文）城郭石垣の構築に用いられた石工技術の基礎的研究

研究課題名（英文）Basic study of masonry techniques used for the construction of stone walls of castles

研究代表者
坂本　俊（SAKAMOTO, SHUN）

公益財団法人元興寺文化財研究所・研究部・研究員

研究者番号：４０８０８９０３

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,900,000円

研究成果の概要（和文）：　本研究は、中世から幕末までの城郭石垣の技術的特徴を考古学的に分類し、年代や地域、大名、改修履歴などの情報を統合した中・近世の石工技術の基礎情報を集成し、石垣整備の場で活用可能な技術的指標の確立を目指した。石垣遺構を有する城郭遺跡と発掘調査事例を集成し、その上で中国、東北、関東・甲信越、九州の各地方で51か所の城郭遺跡で現地調査を行った。
　城郭石垣の技術的側面は、隅角部や築石部の石積み方法や矢穴技法、地域性などの要素を複合的に捉える必要があり、極めて複雑な構造物であることを再確認した。その一方、石材の加工法、間詰石の配石法は石工の技術的特徴を反映した要素として捉えられる可能性を明らかにできた。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究において、城郭石垣の石積み技術が間詰石に着目し、矢穴技法や従来の視点である隅角部や築石部の石積方法を複合的に分析することによって石工単位で型式的分類ができる可能性を明らかにすることができた。これは、石垣の特徴を石工の技術として理解することに繋がり、文化財として石垣を修理する際に当時の石工技術を反映することを可能にするものである。
中・近世の石工については、一部の文献史料に僅かしか記述が認められず、具体的様相は判明していないことの方が多い。本研究の成果は、石工とその技術を考古学的に明らかにする端緒を得たことでも大きな意義がある。

研究成果の概要（英文）：I classified the technical characteristics of castle stone walls from the Middle Ages to the late Tokugawa period archeologically, and aimed at the establishment of the technical index that was utilizable at a place of the stone wall maintenance. I collected an excavation example and the remains of castle having stone wall remains, and I performed a field work in the remains of 51 places of castle ruins.
 It was necessary to arrest elements such as piling-stones method and chisel hole technique, the regionality of corners-cut square part and Ishibe old compositely, and the technical aspect of the castle stone wall reconfirmed that it was an extremely complicated structure. On the other hand, the processing method of building stones, the stone placing method of the Interfilling stones were able to clarify possibility caught as factor that reflected the technical characteristic of the mason.

研究分野：考古学

キーワード：城郭石垣　採石・加工技術　矢穴技法　石工

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

近年頻発している大規模災害は、城郭石垣にも大きな影響を及ぼした。白河小峰城（福島県）をはじめ、熊本城（熊本県）では図化がなされていない部分でも石垣が大きく崩落したため、古写真などを頼りに石材を一つ一つ番付し、損壊した石材は新たに補いながら旧状に近い状態に復元する作業が進められている。

一連の災害による石垣の崩落は、①石垣の変形・変状・崩落の直接的な原因と要因は何か、②伝統技術と現代工法が共存した文化財としての価値を維持するための工法や方法論の確立、という二つの課題を明るみにした。①については、物理探査に着目して変形した石垣の内部構造とその原因・要因を特定する研究を行ってきた（平成 30 年度京都大学防災研究所一般共同研究（30G‐08）：研究代表者）。一方、②については各地で城郭石垣の解体修理を行う際に個別で検討がなされているが、これはいわば対処療法であり、石垣に用いられた具体的技術やその城郭史・技術史的な位置づけは十分になされていない。すなわち、文化財として城郭石垣を継承するための工法や方法論の検討の大前提として、日本列島の城郭石垣に用いられた石工技術を広く明らかにする基礎的研究を行う必要があると考えた。

石垣の解体修理に伴う発掘調査の成果が蓄積されてきた現在、石工技術の視点に立脚した考古学的研究を行う土壌が醸成されている。過去の発掘調査で得られた多くの情報を整理し、遺跡整備に活用する段階にきている。

２．研究の目的

「石垣構築技術」と「採石・加工技術」の二種の技術を包括的、かつ体系的に捉えて「石工技術」と定義する。城郭石垣の構築は、大名や城主などの権力者の要請を受けて石工が施工する。先行するイメージは権力者であるが、その実態は石工技術によって成り立っているのであり、石垣の理解は石工が持つ技術の理解に繋がる。

本研究では、石工技術のうち、文化財石垣の整備に直結する石垣構築技術に焦点を当てて研究を進める。そして、最終的な目的を「石工技術の可視化」と位置付け、専門ではない行政の文化財担当者でも解釈可能な指標の構築を目指す。その上で、段階的に次のような目的を設定した。

① 石工の経験則に基づいて行われる石積み方法や技法が近世後期の複数の技術書に理論化されていることを踏まえつつ、中世から幕末までの城郭石垣の技術的特徴を考古学的に分類し、年代や地域、大名、改修履歴などの情報を統合した中・近世の石工技術の基礎データベースを作成すること。

② 作成したデータベースから石垣整備の場で活用可能な要素を抽出し、指標を確立すること。

③ 本研究の根幹を成すデータベースに技術の系統的分析から石工の動態や技術交流などの分析を行ううえでの基準資料としての側面を持ち合わせるため、その機能と活用範囲を明確にすること。

３．研究の方法

本研究は、次のような工程で遂行した。

① 発掘調査報告書、石垣解体修理報告書、および城館分布調査報告書をもとに日本列島に築城された城郭のうち石垣を有する城郭を絞り込み、リスト化する。

② 石垣各面の石積みの特徴、石材構成、矢穴型式、基礎地形、背面造成、改修の有無や時期などの要素の特徴を抽出し、石垣構築技術の実態を把握する。

近世後期の石垣構築に関わる技術書の内容を踏まえ、石垣を構成する各要素について年代・地域を超えた広域の型式学的分類を行い、石垣修理の場で活用可能な指標を構築することも視野に入れていた。しかし、石工の技術系統を解明可能な端緒が得られたため、その要素を組み込んだ指標にすべく、基礎的情報を収集することに努めた。

４．研究成果

1.石垣保有城郭の分布状況

日本全国の城館・城郭分布調査報告書や『日本城郭体系』1～18 巻 新人物往来社、『図説中世城郭事典』1～3 新人物往来社、『日本の城辞典』新星出版社などから、石垣遺構を有する城郭遺跡を抽出したところ、全国で 1501 件が確認されていることが分かった（表１）。これは、石垣があくまでも地表面から観察可能であることが基本的な条件となっており、石垣が無いとされている城郭でも発掘調査によって検出される可能性は多分にあるため、発掘調査の蓄積によって件数はさらに増えると思われる。

地方ごとに件数をみると、最も多いのは九州・沖縄地方で、それに次いで関西地方、中国地方となった。城郭石垣は、中世段階には広範に多発的に採用されるが、織田信長による小牧山城（愛知県小牧市）での石垣の採用以降、織豊系城郭の展開と軌を一にする形で系統的に発達することが分かっている。しかし、この城郭の件数は、織豊系城郭の出現と展開の動きとは別の背景を持っている可能性を示唆するものである。石垣の年代を含めた検討は必要であるが、九州地方は中

国の様式的特徴をもつ薩摩塔や石橋をはじめとする特徴的な石造文化があり、中国大陸や朝鮮半島との関係も推定されていることから、城郭石垣に関しても独自に発達していた可能性も考えられる。これは、甲信越地方においても同様のことが言える。同地方の石垣は片岩やチャートなどの石材が用いており、隅角部と築石部の区別無く似た形態・寸法の石材を90°に近い勾配で構築されている。長野県が突出して件数が多いことからもわかるように、同地方の地質環境に適応した技術を持つ石工（集団）の存在を想定してよいと思われる。

表1.日本列島の石垣保有城郭遺跡数

	件数								
	合計	内訳（都道府県ごと）							
北海道・東北地方	51	北海道	青森	岩手	宮城	秋田	山形	福島	
		3	4	2	9	3	11	19	
関東地方	60	茨城	栃木	群馬	埼玉	千葉	東京	神奈川	
		3	14	20	7	8	3	5	
甲信越地方	158	山梨	長野	新潟					
		20	116	22					
北陸地方	59	富山	石川	福井					
		8	24	27					
東海地方	170	岐阜	静岡	愛知	三重				
		55	33	23	59				
関西地方	316	滋賀	京都	大阪	兵庫	奈良	和歌山		
		52	46	26	100	22	70		
中国地方	245	鳥取	島根	岡山	広島	山口			
		23	47	66	75	34			
四国地方	119	徳島	香川	愛媛	高知				
		13	22	61	23				
九州・沖縄地方	323	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	沖縄
		41	57	98	21	33	6	31	36
総合計	1501								

2.石工の技術系統解明の可能性

東北地方は、石垣を有する城郭遺跡の数が非常に少ない。それは、石垣構築技術をもつ石工集団がいなかったことが背景にあるとされ、織豊大名である蒲生氏郷が東北に入封して初めて石垣が導入されたというのがこれまでの通説である。東北地方における蒲生氏郷の居城を現地調査したところ、各石垣には石材の形状や間詰石の配石方法などに共通性があることが分かってきた。この共通性は、蒲生氏郷の配下にいる石工（集団）の技術的特徴と捉えてよいと思われる。この技術的特徴をより具体化し、他地域の織豊系城郭と比較することで石工技術の多様性を明らかにできると思われる。本研究において、その端緒を得ることができたのは大きな成果であり、他地方、他大名に視野を広げることで、近世城郭の石垣にどのような過程を経て収斂されていくのかを明らかにすることができると考える。

3.石丁場跡の発見

各地の城郭遺跡を現地調査する中で、下津井城（岡山県倉敷市）と岩石城（福岡県田川郡添田町）において、石丁場跡を確認した。下津井城は、文禄年間に宇喜多秀家が築城し、その後慶長8年（1603）に池田長政が普請奉行となって改修、慶長12年（1607）に完了している。その後、一国一城令により寛永16年（1639）には廃城となっていることから、近世初期の石垣の特徴を残す好例として位置づけられる。石丁場は、西ノ丸に設けられていたと考えられ、矢穴・矢穴痕を残す石材が散在していた。城内の石垣石材の全てを賄っていたとは考えにくいが、恒常的に石材を切り出す空間として位置づけられていたと思われる。公儀普請においては、遠隔の採石地に石丁場を設けて石材を切り出させており、拠点的な城郭についても一定の距離を置いて石丁場が設けられることが多い中で、城内に採石空間を設けている点は、石垣普請の体制や規模が関係している可能性がある（坂本2017・2019）。

岩石城は、保元3年（1158）に築城後、繰り返し城主を変え、豊臣秀吉による九州平定以降は小倉城（福岡県北九州市）の付城として存続していた。元和元年（1615）の一国一城令で廃城となっている。石垣を持つ城郭遺跡とされていたが、明確な石積みは確認できなかった。自然石が折り重なった状況を崩落した石垣と誤認した可能性が高い。そうした中で、谷筋に一定数の17世紀初頭の矢穴が穿たれた残石を確認した。当該期の岩石城の位置づけを踏まえると、小倉城の石垣に用いるために切り出したと推定される。小倉城の石垣石材との比較が今後重要になる。

4.今後の課題と展開

本研究により、城郭石垣に残された石工の技術的側面を系統（流派）という観点で捉えることが可能になってきた。城郭石垣のどこに技術が結集しているのか、については近世後期の技術書のみでは分からない部分が多くあるため、本研究で明らかにした視点を軸に今後広く展開させることが課題である。

また、石丁場跡の資料化も進めることができた。石材・加工技術を含めた実態を明らかにして初めて石工の体系的な技術を明らかにすることができる。さらに本研究を深化させ、石工技術の可視化に繋げたい。

参考文献

坂本俊　2017「肥前名護屋城における石垣普請の工事体制」、『北陸史学』第66号、北陸史学会、pp29－54

坂本俊　2019「中近世移行期の採石・加工技術の諸相と技術平準化」、『中世石工の考古学』、高志書院、pp59－84

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計4件（うち査読付論文　0件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　1件）

１．著者名 坂本俊	４．巻 1
２．論文標題 徳川大坂城の石垣に用いられた花崗岩採石地の諸特徴－石切丁場の分布による比較検 討－	５．発行年 2021年
３．雑誌名 石のクロニクル－黒川信義さん古稀記念論集－	６．最初と最後の頁 84-91
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 坂本俊	４．巻 2
２．論文標題 分布調査からみた生駒山の石切丁場	５．発行年 2022年
３．雑誌名 史集 高松	６．最初と最後の頁 25-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 坂本俊	４．巻 15
２．論文標題 研究メモ　岩倉石工と石造物	５．発行年 2020年
３．雑誌名 ニュースレターひびき	６．最初と最後の頁 6-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 坂本俊	４．巻 200
２．論文標題 中・近世移行期の採石加工技術と城郭石垣	５．発行年 2024年
３．雑誌名 国際日本文化研究センター共同研究報告書　日本文化の地質学的特質	６．最初と最後の頁 27-34
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

〔学会発表〕　計6件（うち招待講演　4件／うち国際学会　0件）

1．発表者名 坂本俊
2．発表標題 日本中近世移行期の採石加工技術の様相と展開
3．学会等名 令和４（2022）年度共同研究「日本文化の地質学的特質」第2回共同研究会、国際日本文化研究センター
4．発表年 2022年

1．発表者名 坂本俊
2．発表標題 城郭石垣の構築は石材加工技術に如何に影響を与えたか
3．学会等名 姫路市立城郭研究室令和4年度城郭市民セミナー、日本城郭研究センター（招待講演）
4．発表年 2022年

1．発表者名 坂本俊
2．発表標題 石垣普請後の残石取り扱いについて－放置・廃棄・再利用－
3．学会等名 第37回兵庫考古学談話会、オンライン発表
4．発表年 2022年

1．発表者名 坂本俊
2．発表標題 城郭石垣の源流－寺院の石垣と職人を探る－
3．学会等名 元興寺文化財研究所協力講座「近畿の寺々Ⅲ-文化財調査が解明した歴史と信仰-」、近鉄文化サロン阿倍野（招待講演）
4．発表年 2023年

１．発表者名 坂本俊
２．発表標題 分布調査からみた生駒山の石切丁場
３．学会等名 連続講座「探求！たかまつ遺産」、高松市文化財課・高松市埋蔵文化財センター（招待講演）
４．発表年 2021年

１．発表者名 坂本俊
２．発表標題 城の石垣を読み解く－石垣の歴史と伊豆半島－
３．学会等名 第9回文化講演会、主催：特定非営利法人南の風創生財団（招待講演）
４．発表年 2020年

〔図書〕　計1件

１．著者名 坂本俊（編）・三宅正浩・渡邉貴洋	４．発行年 2021年
２．出版社 残念石研究会	５．総ページ数 151
３．書名 生駒山地西斜面石切丁場群の研究－大坂城再築普請における生駒山石切場跡の考古学的調査－	

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関