

佐賀藩の巨石採石技術の変遷

—慶長期佐賀城石垣・川上石丁場および元和・寛永期大坂城石垣・甲山石丁場の調査を通じて—

高田祐一（奈良文化財研究所）

1. 研究目的

元和・寛永期に再築された大坂城は石垣の高さが日本一であり、石垣構築技術の到達点ともいえる。大坂城石垣の特徴は、石垣石の規格化と大型化による高石垣である。北垣聰一郎は、石材の規格化は、「構造上もっとも安全性の高い勾配理論を生む。高石垣は、そうした時代のもつ技術・技能の深化によって成立したものの」とする。規格石材の確保には高度な石割技術が不可欠であり、石を割るための矢穴技法が基幹技術である。石材は不可逆性であるため、一度割ると元には戻らない特性がある。つまり規格化の石材を確保するには、巨石から割り出して、余分部分をカットしながら整形していく必要がある。度重なる公儀普請のため、佐賀藩は借銀を重ねながら普請に従事し、幕府からは普請の期限を設定される。リソースや時間がない制限下では、巨石を割る成功率を高め、石材の歩留まりを確保していくことこそが、不要な出費を抑え、普請の効率化につながる。藩財政にも影響する技術ともいえる。

しかし、全国的な築城ラッシュとなる慶長期から元和・寛永期に矢穴技法が急速に発達したとみられるものの、具体的な技術様相は詳らかでない。既往研究においても、城郭石垣や石丁場の研究はあるものの同一藩を対象にした経時的な研究は少ない。

2. 調査研究方法

佐賀城普請の石丁場（慶長 14 年（1609））と大坂城普請の佐賀藩石丁場（寛永元年（1624））にある採石遺構を比較することで、採石技術の進展を検討する。採石技術進展の結果が石垣石に反映されると考えられるため、佐賀城石垣および大坂城石垣の石垣石材も対象とする。

石丁場および城郭石垣の記録には、3D技術を使用してモデル化する。

3. 結論

- ① ノボリ矢とは、母岩側面に矢穴を掘る手法である。矢締めによる石割りの際、亀裂の方向を誘導し、意図通りに割る成功率を高める。川上石丁場ではノボリ矢を確認できなかったが、甲山石丁場では確認した。
- ② 甲山石丁場では多数確認できるヤバトリについて、川上石丁場では明確な事例を1例のみ確認した。判断は難しいが、本稿では慶長期にはヤバトリの使用は低調であったと評価しておく。
- ③ 採石の結果を把握するために、佐賀城および大坂城の各石垣について、石材のサイズを計測した。築石のサイズの中央値の変化から、佐賀城と大坂城の石垣石のサイズの変化を数字で示した。伏見城石垣の転用と考えられる第1期普請は除外するとして、大坂城第2期普請の石垣石は大型化が進む。さらに散布図の分析から、第2期普請から第3期普請においては、石材が小型化するもののより一層の規格化が進行し、サイズが一定サイズに収斂することが判明した。

慶長から寛永期における佐賀藩の石垣普請

和暦	西暦	佐賀藩が従事した城普請
慶長7年	1602年	伏見城
慶長11年	1606年	江戸城
慶長12年	1607年	駿府城
慶長14年	1609年	佐賀城（採石）
慶長15年	1610年	名古屋城
慶長19年	1614年	江戸城
元和5年	1619年	大坂城 第1期工事
元和6年	1620年	
元和7年	1621年	豊島にて採石
元和9年	1623年	大坂城 第2期工事
元和10年/寛永元年	1624年	
寛永5年	1628年	大坂城 第3期工事
寛永13年	1636年	江戸城

佐賀藩の石丁場比較表

	慶長期：川上石丁場	元和・寛永期：甲山石丁場
石材の掘り出し	クレーター状の窪地、有り	クレーター状の窪地、有り
ヤバトリ	1例の未確認	多数、確認
矢穴	縦断面  横断面	縦断面  横断面
ノボリ矢	確認できず	有り
石割りの最大厚さ	362cm (22 番石材)	約 900cm (甲山石丁場 A 地区 2 番石材)
目的材のサイズ (面)	70cm × 45cm	80cm 弱 × 60cm 強

佐賀藩が構築した石垣比較表

	佐賀城石垣	大坂城石垣		
		普請 1 期 92 号壁	普請 2 期 139 号壁	普請 3 期 55 号壁
築石の中央値	45cm × 60.2cm	36.7cm × 42.5cm	70.5cm × 82.3cm	64.8cm × 75.7cm
石面の形状	多様 (三角形など有り)	多様 (三角形など有り)	四角形	四角形
矢穴痕	多数	多数	有り	少ない



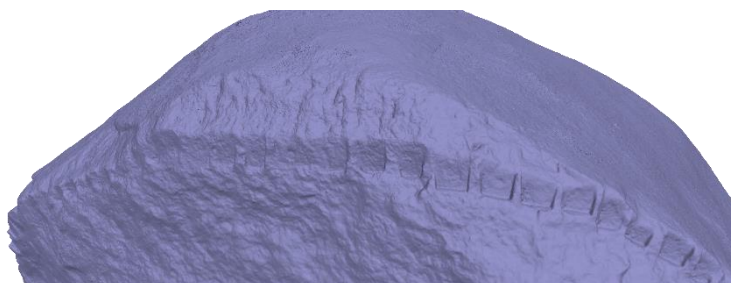
川上石丁場 34～43 番石材周辺の採掘坑（3Dモデルから作成）



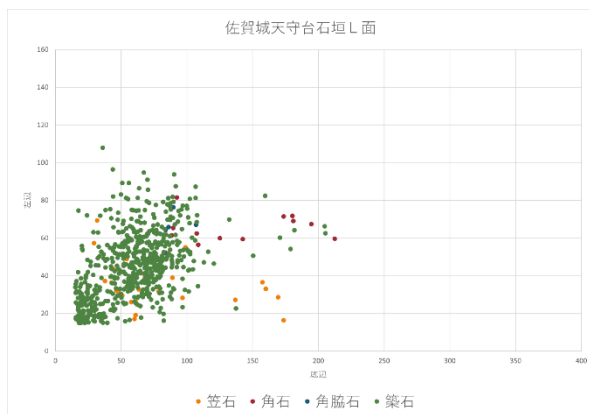
川上石丁場 22 番石材の矢穴列断面図



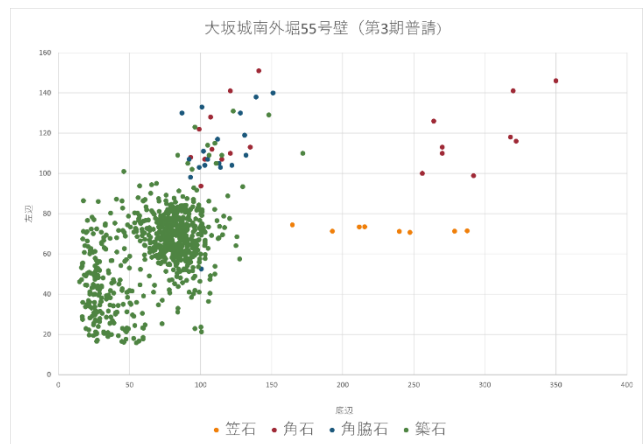
甲山石丁場 G 地区 7 番石材の矢穴列断面図



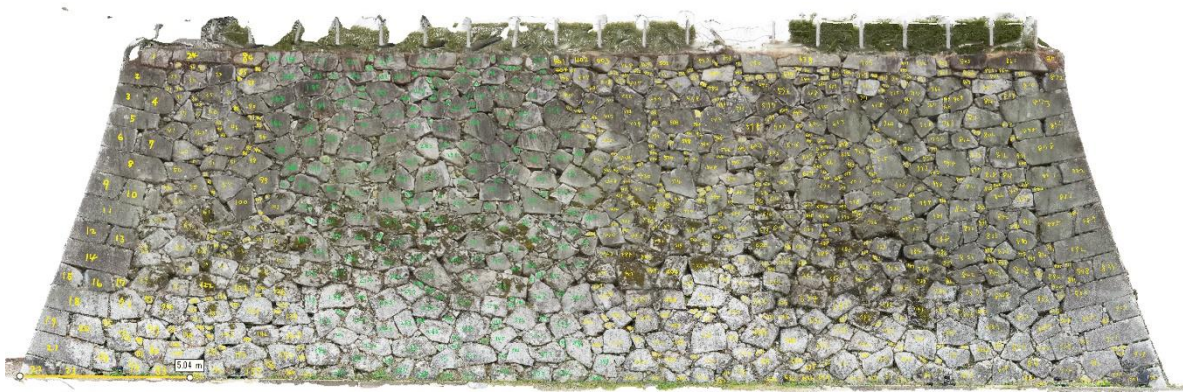
甲山石丁場 A 地区 2 番石材のヤバトリ状況の 3D モデル



大坂城玉造口土橋東隅 92 号壁（第 1 期普請）における石材サイズ散布図



大坂城南外堀 55 号壁（第 3 期普請）における石材サイズ散布図



佐賀城天守台石垣 L 面の石垣オルソ（石材番号を注記）



大坂城南外堀 55 号壁（第 3 期普請）の石垣オルソ（石材番号を注記）