

IV-320

城の石垣の高さと長さに関する基礎的研究

日本大学大学院 学生会員 山口大介
日本大学理工学部 フェロー会員 新谷洋二

1. はじめに

城において石垣とは防衛上重要な役割を果たしてきた。その当時の土木技術の集大成であり、また天守閣とともに権力の象徴でもあった。石垣の安定には、石垣の高さや長さ、石垣の勾配、石材の積み方、石垣の上に建つ建造物の有無、基礎支持地盤、土圧など様々な要因が考えられる。本研究では、石垣の高さと長さに焦点を当て、石垣の高さと長さがどのような関係にあるのかを、事例の検討より考察する。

2. 研究方法

全国の主な城郭の内、比較的石垣の多く残っている、江戸城・名古屋城・伊賀上野城・熊本城・八代城・人吉城の計六つをケーススタディとして選定し、それぞれ個々の城郭について石垣の高さと長さの調査を行った。この内、石垣の長さは 1/2,500 の国土基本図より計測し、石垣の高さは出角部の一石材の大きさと数より高さの計測を行った。本研究は石垣の高さと長さの関係をみるのが目的であり、その研究の第一歩としてグラフを作成し、概括的な特徴を見るために石垣の高さを用いるので、石垣の高さと長さの比率からもこの方法で行っても十分であると考えられる。そして、そこで得た数値を用いて石垣の高さと長さの関係をみるために、x 軸に石垣の長さ、y 軸に石垣の高さを取りグラフを作成した。また、石垣構造の安定をみる目安として、石垣の長さを高さで除したものを石垣構造比とし、x 軸に石垣構造比を y 軸に石垣の高さを取りグラフを作成し、石垣の高さと長さの関係について考察した。この石垣構造比という考えは、文献 1) の中に出てくるものであり、本研究はこの研究を参考にして行った。

3. 研究結果と考察

調査対象として選定した六つの城郭より城の石垣が全体的にどのような特徴及び傾向があるかを考えていく。六つの城郭は、平城か平山城のいずれかであり、江戸城・名古屋城・熊本城は、全国的に見ても比較規模の大きい城郭である。反対に、伊賀上野城・八代城・人吉城は、比較規模の小さい城郭である。その内、伊賀上野城と八代城は本丸部分しか残っていない。

1) 城の石垣の高さと長さ：今回、ケーススタディとして選んだ城郭の石垣は、高さが高くなるほど長さが短くなり、長さが長くなるほど高さが低くなる傾向がみられる。図-1 をみても解る通り高さごとの長さの最大値は、石垣の低い個所が石垣の長さが最も長く、反対に石垣が高い個所は石垣の長さが短いことが解る。

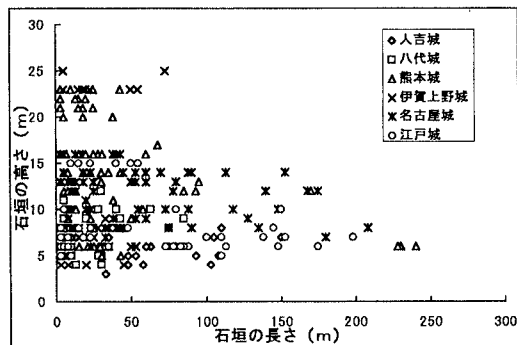


図-1 石垣の高さと長さの関係

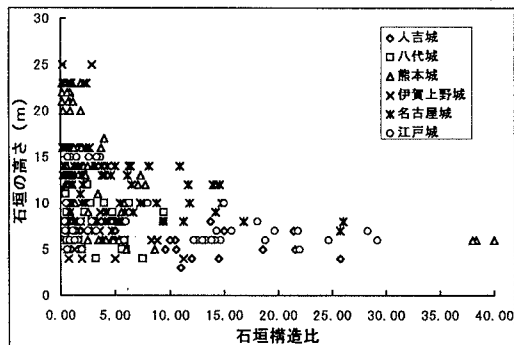


図-2 石垣の高さと石垣構造比の関係

キーワード：土木史、城郭、石垣

〒101 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14

TEL&FAX 03-3259-0679

2) 城の高石垣：高石垣（約22m以上）が長距離に及ぶ石垣は、今回ケーススタディとして選んだ城郭には、図-1をみて解る通り、存在しなかった。このことを偶然、このような石垣が造られなかったのではないかと考えることもできるが、そのように考えるよりも、造ることが出来なかったと考える方が自然である。しかし、現に高石垣は必要であり、長距離に及ぶ石垣を築く必要に迫られたとき、その解決法として石垣に屈曲部を設ける方法が考え出されたのでは無いかと推測される。

3) 城の石垣構造比：石垣の高さが高いほど石垣構造比が小さい傾向がみられる。図-2をみると高さごとの石垣構造比の最大値が、石垣が高くなるにしたがって小さくなっていくことが解る。このことは、石垣の高さが高いほど長さが短いということをより顕著に示している。また、石垣が長い所で構造比が大きくなるのは、石垣の高さが低ければ石垣構造比を小さくする必要がない、つまり石垣を長く築くことができるのではないかと考えられる。これは、石垣の高さを低くして行けば、石垣を長く築けるのではないかと考えられる。これらのことから石垣が高くなるにつれ、石垣構造比というのが重要な役割を果たすのではないかと考えられる。石垣が築かれた当時、石垣構造比という概念があったとは考えにくい、石垣を高く築きそれを崩れないようにするにはと考えていくうちに、このようなことになったと推測される。

4) 石垣高さの特徴：平城である名古屋城を例にすると、図-3では、城郭の外側から内側に向かうにしたがって標高が高くなっている。また、図-4からは、内側の郭の石垣の方が高い傾向がみられる。しかし、平山城においては必ずしも、このようなことがいえない。このことから、石垣の高さは標高差によって大きく左右されるのではないかと推測される。

5) 天下普請の城郭の特徴：江戸城・名古屋城・熊本城などにおいては(1)~(4)の特徴がより顕著に現れている傾向がある。これらの城郭の普請は、天下普請やそれに匹敵する大規模なものであった。反対に規模の小さい城郭に置いても、(3)の石垣構造比については、その特徴が現れている。これは、規模の大きい城郭ほど石垣の規模も大きいので、このような結果になったと推測される。

4. 今後の課題

今回の研究の結果、本研究の元となった文献1)と同じ結論に達した部分が多かった。本研究では今回、六つの城を調査対象とした挙げたが、まだ全国には数多くの城郭が存在する。今回の基礎的研究をより詳しいものとするためには、数多くの城郭の調査と数多くのケースを考察する必要がある。また、本研究を進めていく上で、ある程度の規模を持った城郭が適していることが解った。その他に石垣の構造に影響してくると思われる数々の条件についても、触れることが出来ない部分が多かったので、それらについても考えていく必要がある。

<参考文献> 1) 西田一彦・山野寿男他：「大阪城石垣の歴史的崩壊記録と安定に関する考察」,土木史研究 16号,1996年6月。

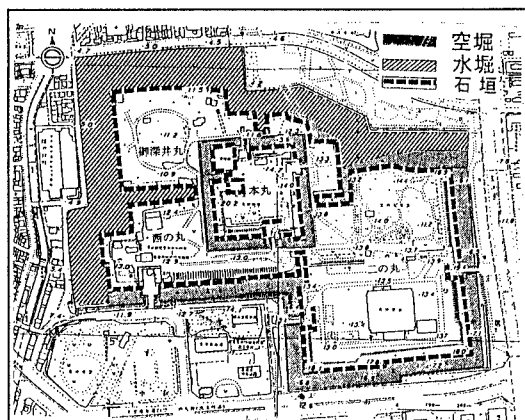


図-3 名古屋城主要部平面図

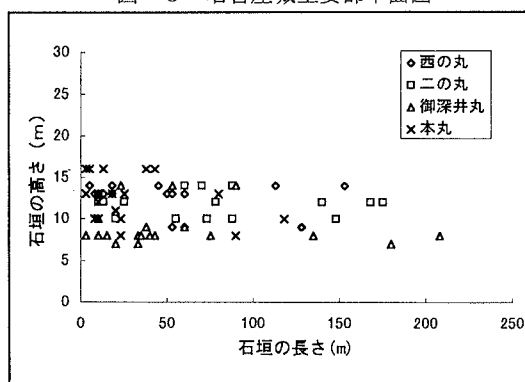


図-4 名古屋城の石垣の高さと長さ