

石垣の安定性に着目した倭城の構築方法の一考察

ハザマ 正会員○山本浩之, 正会員 笠 博義
 関西大学 正会員 西形達明
 関西地盤環境研究センター 正会員 西田一彦
 釜山博物館 羅 東旭
 和田石材建設㈱ 和田行雄

1. 目的

韓国南東部の順天～釜山周辺には、文禄の役（壬辰倭乱，1592年）と5年後の慶長の役（丁酉倭乱，1597年）に、侵攻軍である日本の諸大名によって築かれた城郭（倭城）跡が数多く現存する。これらの倭城は、一部観光地として整備されているものもあるが、その多くは当時の状態をそのまま保持している。さらに、朝鮮半島は安定陸塊に位置し、図-1に示すように日本と比較して地震の影響が少ないことから、築造当初に近い状態で今日に至っていることが想定される。このため、倭城の変状を調査することで、静的な状態での石垣の変形について考察することが可能となり、地震の影響を多く受けてきた日本の石垣と比較することで、地震が石垣に与える影響を評価することができるものとする。

そこで、5つの倭城および韓国の朝鮮時代築造の邑城について、石垣の安定性の観点から現存状況を確認し、倭城の石垣の構築技術に関する考察を行ったので報告する。

2. 各倭城と邑城の調査位置

今回代表的な倭城として、朝鮮半島東側より蔚山倭城、機張倭城、釜山倭城、熊川倭城の5つと熊川邑城を現地調査した。調査位置図を図-2に示す。

今回の5城を選定した理由としては、①文禄時代のもの（釜山、熊川、機張、西生浦）と慶長時代のもの（蔚山）との比較、②保存状態、③調査日程（3日間）より決定した。

3. 倭城の石垣の安定性に着目した構築技術

倭城は、朝鮮の技術者や作業員を動員して構築したこともあるが、基本的には日本の城郭石垣の構築技術によるものである。また、これらの城が構築されたのは、日本の石垣構築技術が急速に発展した時期と重なっている。

このような背景において、同時期の日本の構築技術と比較し、石垣の安定性において以下の点で特徴が確認された。表-1に倭城の特徴、図-3に国内と倭城の隅角部の特徴の比較を示す。

- ①最初に築造した釜山倭城では、算木積みの意識が強いにも関わらず、その後の城郭石垣では、算木積みの意識が弱くなる傾向を示す（写真-1）。
- ②隅角部では、「縦石積み」を多用し「芋積み」となっており、また築石間に扁平な石（ここでは、「調整石」と呼ぶ）を配置している箇所が多く見られる（写真-2）。
- ③通常、石積み構築において不安定とされる「毛抜き合端」で

キーワード 城郭石垣, 実物大, 動的挙動, 石材間の摩擦角

連絡先 〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5 TEL: 03-3588-5770, FAX: 03-3588-5755

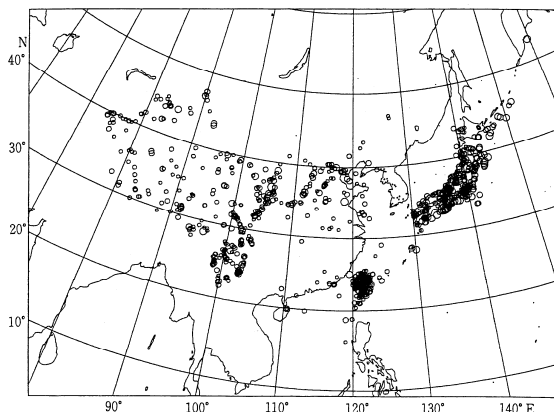


図-1 歴史資料による地震の分布¹⁾

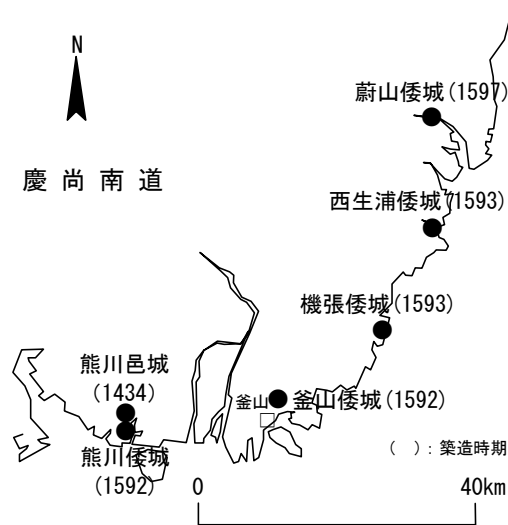


図-2 調査位置図



写真-1 熊川倭城（「縦石積み」の意識が強い）



写真-2 西生浦倭城（隅角部築石間の扁平な石）

表-1 安定性に着目した倭城の特徴（年代順）

倭城名	築造時期	石垣勾配	隅角部			毛抜き合端
			算木積み	縦石積み	築石間の「調整石」の配置	
釜山倭城	1592年 文禄元年	50~70°	○	×	不明	不明
熊川倭城	1592年 文禄元年	50~70°	△	○	有り	有り
機張倭城	1593年 文禄2年	50~70°	△	○	有り	有り
西生浦倭城	1593年 文禄2年	50~70°	○ (一部)	○	有り	有り
蔚山倭城	1597年 慶長2年	45~60°	△	○	不明	有り

○：意識が強い △：意識が弱い ×：未確認

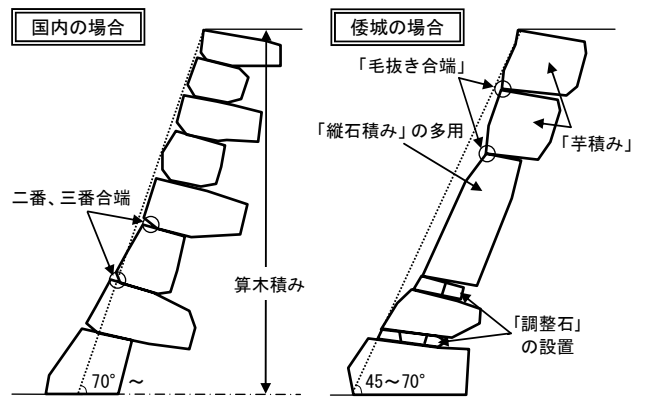


図-3 国内と倭城の隅角部の特徴

積んでいる箇所が見られる。

④①~③のような構築状況にも関わらず、400年近く経過後の石材間のずれは少ない。

今回の調査した5つの倭城において、技術力があるにも関わらず、上記①~③に示すような石垣の不安定な積み方とされる構築方法が採用されている点が見られた。

ここで、文禄・慶長の役においては性急に築城する必要があり、構築時間が不足していたことが容易に想像される。このため、早急に石垣高さを確保する上で良質な石材の確保が困難であったことや、倭城自体物資補給のための橋頭堡が目的とされ、国内で統治する城とは異なり戦時に使用するものとして、このような構築方法が採用されたことが考えられる。また、倭城と邑城との構築技術の最も大きな差は石垣の勾配であり、日本のような地震の多い変動帯ではなく安定陸塊に位置する朝鮮では、日本ほど地震などに対する安定性に配慮する必要がなく、朝鮮人技術者および作業員の登用により、倭城独特の構築方法となったことも考えられる。

4. まとめと今後の課題

今回代表的な倭城として、5つの倭城の韓国の朝鮮時代築造の熊川邑城を、石垣の安定性の見地から現地調査した。その結果、多くの倭城の石垣は、そのほとんどが400年以上放置されているにも関わらず、「縦石積み」や「毛抜き合端」の石垣でも変位は僅かとなり孕み出しも小さい。このことは、日本の城郭石垣に見られる孕み出しや崩壊などの大変形の原因の一つに地震による影響が挙げられ、算木積みや合端を二番以降の奥に位置をずらすなどの構築技術は、耐震性を考慮した技術の一つであることを示しているものと考えられる。今後、数多く現存する倭城の石垣の孕み出しなどの変形状況、反りの有無を含めた構築方法との関連性を整理することにより、耐震性に対する石垣構築の要素技術と効果について考察できるものと考えられる。

参考文献 1) 藤田和夫：アジアの変動帯-ヒマラヤと日本海溝の間-，海文堂，p.9，1984.