

# 城の石垣

羽田 忍<sup>1)</sup>

## 1. 石垣

「人は石垣，人は城」武田信玄以来，城の石垣にまつわる話題は豊富である。石垣は，天然の岩石によって作られ，城の防護に役立ってきたが，鎌倉時代には未だ城を石垣によって防護するといった考えはあまり無かったようである。たとえば有名な太田道灌の江戸城は，徳川家康が入城した天正18年（1590）には土累と空濠を巡らせた粗末な作りであったという。

織田信長の安土城建設は，近世の城郭建築の転機になったが，このことは長篠の武田軍との戦いにおける鉄砲の使用と無縁ではなかった。以後の城郭は，桃山時代を経過してしだいに立派になっていく。徳川治世下の城郭では石垣は立派になり，防護以外に領主の権威を示すための構造物となっていく。戦乱の時代には，敵に襲われる前の短い時間の間に，急ぎ築城するために粗末な城が多かった。木下藤吉郎（秀吉）が信長に命ぜられて永禄6年（1566）に建設した墨股城は，一夜城と呼ばれているが塀200間と5万本の木で作られた柵で守られていた。



写真1 名古屋城の天守閣。南東隅の角石は名古屋城で最大の石である。

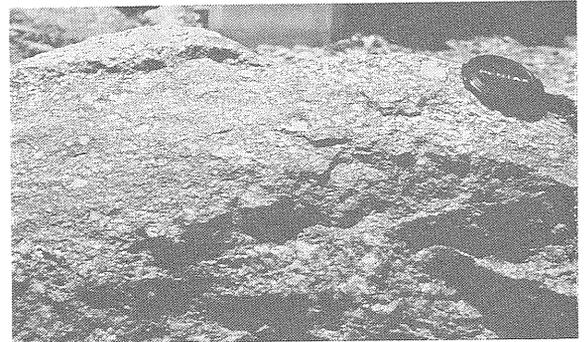


写真2 名古屋城に見られる眼球片麻岩。

## 2. 石材

城の石垣は付近の適当な原石をみいだしてから作られている。地方によって特長がある。いわゆる花崗岩，花崗片麻岩からなる石垣は，領家帯に位置する城（名古屋城，大阪城，松山城）に多い（写真1，2）。結晶片岩，緑色片岩，紅れん石片岩などの石垣は和歌山城や徳島城など三波川変成帯に近い城に見られる。大阪府の岸和田城などはコダイアマモの化石が入った和泉層群の砂岩を用いている。御鈴峠の四国大洲城の石垣は，いわゆる緑色岩である。高知城は秩父帯に位置するが，石垣はチャートの岩塊（写真3，4）が殆どでまれに石灰岩や砂岩が見られる。流紋岩，石英安山岩（熊本城，金峰山，写真5），安山岩（江戸城，多くは伊豆半島）などがもちいられているが，いずれも城郭から近い場所に原石採取地が求めら

れている。しかし，徳川政権になって，幕府の命令によって作られた江戸城，名古屋城，大阪城（太閤秀吉の築いた大阪城はほぼ完全に破壊されている。）などは，各大名が手伝い普請として作った城で，諸大名がぎそって石材を運搬したためにかなり遠隔地から石材が運ばれている。とくに江戸城には摂津の御影石が西国大名によって運ばれ，また，大阪城にはわざわざ山口県からも花崗岩が運搬されている。

1) 応用地質株式会社：〒102 東京都千代田区九段北4-2-6

キーワード：石垣，名古屋城，熊本城，大阪城，江戸城，穴太，野面石，間知石

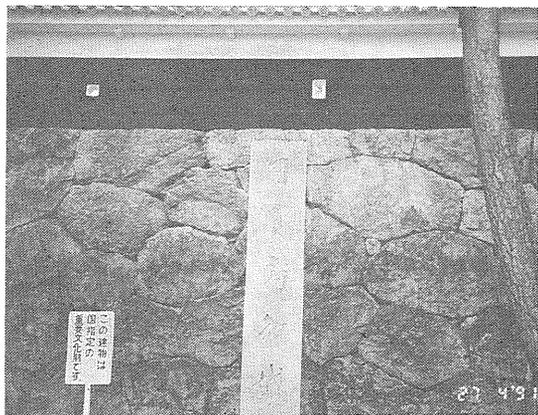


写真3 高知城の石垣。チャートを使用し野面積みに近い。



写真4 高知城の石垣に使用されているチャート。

手伝い普請による江戸城、大阪城、名古屋城などの石垣の石には工事担当者（諸大名）の印がつけられた（写真6）。たくさんの人が出入りする工事現場で混乱を避けるために各人の運んだ石には刻印がつけられて分かりやすくしたのである。また各大名の受け持ちの境界には縦に印がつけられてここにも紋章が打たれ、誰の担当であったか分かるようにしたところもある。これらの目印によって、大阪城の石垣の石が六甲山、生駒山、小豆島など各地から採取されたことが分かっている。莫大な量の採石を行った六甲山系は採石山跡がその後の崩壊の原因になったといわれるほどである。

古い城には、まれには墓石や、地藏仏（写真7）を混



写真5 熊本城天守閣の石垣。石材は、金峰山の石英安山岩。



写真6 石垣石に見られる担当者の刻印。名古屋城

えた石垣があり、大和郡山の筒井順慶の作った城は、近郊の社寺から調達した多くの墓石によって石垣が作られたという。

### 3. 石 積 み

石垣は積むといわないで築くといわれることが多い。積み石はまた面戸石めんどしとも呼ばれる。一人でもてる2貫～



写真7 石垣に混じっていた地藏仏。名古屋城修理で発見。

30貫（7～112キロ）の石は使用されないで、それより大きい大石か、軽い栗石が使用される。大石とは200貫（750キロ）以上の石で、一人では動かさない。松山城の続櫓の解体修理で石垣の石は、大体200～300貫（1トン前後）あったという。大きなものでは大阪城京橋門櫓形にある「肥後石」で、縦5.85m、横14.5mやく50畳敷きもある。肥後石は、加藤清正が運んだといわれているが、根拠はない。ちなみに京橋門の担当は備前の池田宮内小輔忠雄であって、備前石といっても良いが、時代とともに加藤清正に評判をとられたものであろう。名古屋城にも清正石（写真8）と呼ばれる巨石がある。

石垣の石には、間知石（寸法に割った石）、野面石（河川、山などから集めたままの石）、丸割石（野面石の大きなものを

割った石）、割り石（型を作らず割ったままの石）の4種がある。石垣の表面に見る大きさよりも奥のほうに2～3倍の長さがあるのが城の石垣石の特徴で、現代の石垣よりも堅固にできている。結晶片岩やチャートなど加工しにくい石は野面石として利用され、砂岩、花崗岩などは割り石、念のいったところでは間知石として積まれている。石垣には、野面積、打込接、切込接などの積み方があり、石材の種類や石垣の美観を必要とする箇所などによってこれらの積み方が工夫されて組み合わせられている。切込接は、石をていねいに加工して透き間がないように積んでいるので大手門や櫓型など人の出入りの多いところに使われている。乱積みはさまざまな形の石を透き間なく積んだものである。平積みは、石の継ぎ目が水平になるように比較的平らな石を積みあげていく手法である。下の2個の石に上の1個の石が均等に載るように積んでいく。谷積みは石の対角線を立てて下の石の間に落とすように組んでいくので、継ぎ目がジグザクになり稲妻の形になる。谷積みは石の透き間が石の重さで閉まってくるので時間がたつと堅固な石垣となる。表面の大きな石の裏側には石が動かず落ち着くように透き間に栗石、もしくは砂利をいれてある。この砂利層は厚さ1間（1.8m）くらいあって、さらに砂層をへて盛土の土となっている。この構造は現代における、ロックフィルダムの断面と似ており、遮水壁の外側に、トランジションゾーンを介して、ロックゾーンが置かれるようなものである。したがって、地下水の浸透による間隙水圧の発生は、石垣においては起こらないように工夫されている。

#### 4. 石垣の基礎

石垣を築くとき基礎は大事である。地盤に応じて底面の広さが考えられ、軟質な基盤にたいしては石垣の傾斜が緩く底面の幅が広くなるようになっている。石積みの始まりは、多くの場合、太い丸太を置いてその上に根石を置き石を載せていく（第1図）。この丸太が腐らぬように丸太に粘土層を厚さ15cm程度巻いているのが、江戸城の石垣で確認されている。長野県の松本城天守では丸太

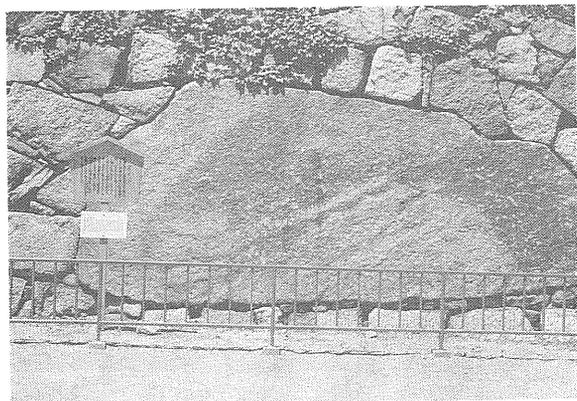
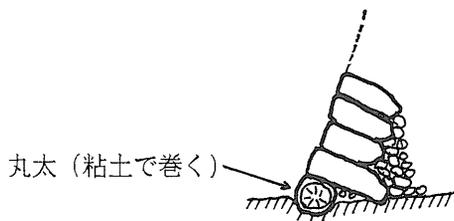


写真8 名古屋城の清正石。



石垣の基礎

第1図 石垣の基礎。丸太（粘土で巻く）。

の代わりに捨て石をもって基礎としている。基礎地盤が軟弱であった江戸城の日比谷に近い石垣は、かつて「日比谷の入り江」といわれた湿地に作られた。

慶長19年(1614)、この普請場を担当した加藤清正の家臣、森本義太夫は、大勢の工夫に武蔵野に茂る萱を刈ってこさせ、それを湿地に厚く敷いた。そのうえで10才から14才までの江戸の子供を集めてあそばせた。子供は珍しがって踏み歩いたので湿地はしだいに乾燥し固まったので、頃合いを見て工事に着手したという。これに対し、浅野但馬守長晟は工事を急ぎ大木を敷き込んだが基礎が次第に沈下して石垣が途中で崩壊し百数十人が死亡する事故となった(真田増善著, 明良洪範)。軟弱層に萱を押し込み固める方法は、現代の軟弱地盤改良のペーパードレイン工法の先駆けのようなものである。



写真9  
名古屋城石の  
算木積。

### 5. 算木積(さんぎつみ)

石垣の角は構造的に崩れ易いので、特別な工夫がこらされている(第2図)。長方形の切り石を交互に重ねて、算木積、または井桁積という方法が取られている。名古屋城や熊本城には3本の長い石を並べ、その上に直角に3本の石を置く組み合わせが用いられているが、多くの城では2本—2本が普通である(写真9, 10)。角の構造は、美観上もまた石垣全体の構造上も重要でありその積み方は秘伝となっていた。加藤家の森本義太夫は名古屋城の普請では角を積むときには幕を張って人に見られないようにしたという。城郭の石垣の「格」は、この角によって決まるといって良い。石垣の普通の場合よりも立派な、大きな石を3段に組み合わせた城は有名な城、熊本城や名古屋城などに見られる。



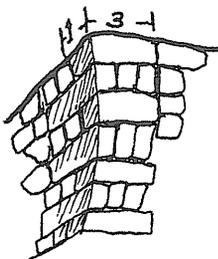
写真10  
愛媛県松山城  
の石垣。算木  
積の角が3本  
の石垣で組ま  
れており、手  
間のかかった  
いわゆる格が  
高い石垣。花  
崗岩。

れは確かでない。傾斜の変わり目は水平な線になって勾配の違う平面が上下に組み合わせられているだけである。石垣上部は石積み2段ないし3段が垂直な面になっていて、下から見ると反り返った面に見える。この垂直な部分は「雨落とし」と呼ばれている(第3図)。垂直な部分は石積みによって異なり野面積みでは1段、打ち込みはぎでは石垣高さの1/5、丁寧な切り込みはぎでは全体高さの1/4程度が垂直になっている。

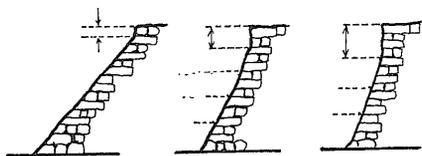
石垣天端は直線ではなく両端が高い弓なりになっている。そのたわみは中央が天端10間(18m)の長さに対し10寸(30cm)となるように、つまり、天端長さの60分の1だけ中央が下がるようになっていた。しかし、現在の城の石垣は沈下などによって変形し、この法則は確かめ難い。しかし両端が高くなっていることは確かめられる。このような曲線は、縄を使って出すことができる。このように、城や石垣の施工に当たっては、設計図を現

### 6. 縄 張 り

石垣を作る箇所には初め縄を張って形を作る。石垣の傾斜は弓なりに反っている。いわゆる「縄だるみ」になっているので縄を垂らして傾斜をつけたといわれるがこ



第2図 算木積みの三石。



上1段 1/5の高さ 1/4の高さ  
野面はぎの場合 打ち込みはぎの場合 切り込みはぎの場合

第3図 雨落としのとり方。(吟録による)

地に落とすときに縄が多く使われており、縄張りといった。したがって邪魔をすることを縄張りを荒らすというようになった。

## 7. 穴太の石垣師

滋賀県の大津から北にやく5キロ行くと、穴太<sup>あなう</sup>の石工がいた。彼らは現代でいえば石垣コンサルタントである。天正4年(1576)織田信長の安土城の建設に当たって、石垣を築いたのが彼らであった。それまで貧村の住民であった、穴太の石工は、以後石垣作りで諸国の城に招かれるようになった。慶長のころになると、「穴太役」といえば、石垣師の意味になっていた。慶長5年(1600)関ヶ原の合戦が終わり、東軍の勝利とともに諸大名の国替えが行われ、栄転した大名は一斉に新しい城の建設に着手した。

石垣師の一人北川真信は、穴太の有名な石垣師であったが、掛川から新たな土佐藩主となった山内一豊は、使いを派遣して、上方で100石で北川を召し抱える契約をおこなった。しかし、諸大名の城の引き直しが盛んなことに気づき、引き抜きを恐れて再度使者を立て150石の知行を与える旨を伝えている。

石垣師は、依頼先でまず原石の検討を行った。付近にある採石可能地を、聞き込みや踏査によって捜し、地盤を見て必要ならば井戸を掘って地盤状況を確認めた。江戸城には100カ所以上の井戸が掘られて、その地質柱状図がいまでも宮内庁に保管されている。穴太役は原石の状態によって石組みの方法を考えて石を組み立てていったが、石垣築きは「法によった」とある。つまり、正しい石垣の築き方が、すでに慶長年間にはまとめられていたのであろう。「笑い積み」とは石垣に大きな空間ができていて口が開いたようであり、石がしっかりと接着していないので嫌われた。以後、後世の城の石垣作りには穴太の手法が引き継がれていったのである。加藤清正は

秀吉のいわゆる三韓征伐に従軍して朝鮮の石垣建設手法を取り入れたらしい。部下の森本義太夫は石垣作りの名手として聞こえたが、名古屋城の例のようにその方法は秘伝として公表することなく、加藤家の断絶とともに、とだえてしまった。

## 8. 石垣の遮水

石垣は構造上、裏に栗石層や砂層をつくり、地下水が排出され易いようになっている。しかし降雨ができるだけかからないように、関ヶ原合戦以降の城郭では、建物の屋根が石垣の上に覆いかぶさるように張り出してきている。現在でも、危険な斜面にビニールシートをかぶせて水の侵入を防ぐようなものである。落城すると石垣のはらみ出しが早くなるのも地下水の浸透と無関係ではない。北斜面の石垣は、乾きにくく、また冬期には凍結して石垣を壊すこともあるので、裏込めの土質には湿潤な土は避け、水を含みにくい土を使用した。

## 9. あとがき

城の石垣は、何気なく見ては変哲もない。しかし、200年、300年と現在もそびえている城壁には現在の知識から見てもさまざまな工夫がこらされていることに驚くのである。石材は現地調達の基本であって、まれに墓石や、地蔵などに使われていることもあるが、それさえも付近にあった材料である。

石垣の構造は現代のロックフィルダムの断面に似て、間隙水圧が高まらないように水抜きが工夫されている。先人の知識は、現代においても参考にすべきことが多いことに驚くことが多い。

### 参考文献

- 伊藤ていじ(1953):城とその町. 淡交新社.  
日本城郭協会(1961):大阪城とその周辺. 西沢弘文堂.  
大久保森造他(1964):石積の秘法とその解説. 理工図書.  
伊藤ていじ(1965):城・知恵と工夫の足跡. 読売新聞社.  
井上宗和(1966):日本の五名城. 社会思想社.  
村井益男(1967):江戸城. 中公新書.  
村上行弘(1970):大阪城の謎. 学生社.  
桜井成廣(1986):日本史・名城の謎. 日本文芸社.

HADA Shinobu (1991): Stone wall of Japanese castles.

<受付:1991年5月20日>