

## 歴史遺産における伊豆半島真鶴産石材の利用について

About the use of building stones from Manazuru town of the Izu peninsula  
, in historical heritage坂元秀平<sup>1</sup>

1 パリノ・サーヴェイ株式会社(PALYNO SURVEY,co.)

## 概 要

石材に乏しい関東平野において、江戸時代以降明治までを中心として各地より石材が移入されている。そのうち、江戸城石垣をはじめとして、当時の建築物に利用される石材は伊豆半島・箱根地域に産する「伊豆石」が多くを占めている。伊豆石は、溶岩が固結した安山岩と呼ばれる岩石が大半を占めているが、その中で、石製建築物に対して特に利用が多い石材は、真鶴地域に産する「小松石」である。

この「小松石」について、原産地試料との岩石学的比較から肉眼的な分類を行っており、多種の岩相を確認している。今回の報告ではこれまでに筆者が調査した歴史遺産に使用される真鶴産の安山岩について記述する。また、原産地の伊豆半島真鶴地域において確認された岩相との比較を行う。

キーワード：石材、「小松石」、安山岩、真鶴半島

## 1. はじめに

徳川家康の江戸入部以降、江戸城および江戸城下町の開発に伴い、江戸では建築石材の需要が増した。しかしながら、関東平野は日本最大の沈降平野であり、第四紀以降に堆積した沖積層が主体を占めているため、建築石材として利用可能な岩石からなる地質に乏しい。

そのため、江戸における建築石材の需要の拡大に伴い、箱根地域から伊豆半島に及ぶ範囲において石丁場が開かれ、採石・移入された。

それらは「伊豆石」と呼称された。とりわけ伊豆半島の付け根に位置する真鶴町に産する「小松石」を代表として江戸城、江戸城下町の石製構築物に大量に使用されている。

江戸城は、1604年(慶長9年)から1636年(寛永13年)の約30年間を費やし、大名を動員して築造された。築造にあたっては全国の名人に普請を担当させて、伊豆半島を始めとした各地に石材を求め、石丁場の開発が進んだ。近年の研究により、江戸城および江戸城下町への石材調達の経緯などは解明が進んでいるが、石材の調達地を突き止めるのは難しい。

石材が切り出された伊豆半島・箱根地域の地質・岩石に関する情報は、近年、様々な研究者により精度が向上している。

それに伴い、顕微鏡鑑定や化学分析の成果から、近世の石垣に使われた石材の産地が徐々に明らかになりつつある。本稿では、「小松石」を対象として、自然科学分析による石材の産地同定について、真鶴町が所在する地質の情報を交え、解説する。

## 2. 地質概略

## 2.1 伊豆半島の地質概略

伊豆半島の基盤は、玄武岩-安山岩質の火山噴出物を主体とする、2,000万～200万年前の下部中新統～鮮新統から構成され、第四紀の火山噴出物がこれらを覆っている。下部中新統～鮮新統は、仁科層群、湯ヶ島層群、および白浜層群である。第四紀の火山噴出物は、150万年～30万年前に活動した主に玄武岩-安山岩質の成層火山を形成する火山由来の噴出物と、主にそれより若い単成火山の噴出物に大別される。主要な火山としては、箱根火山、伊豆半島の東側に分布する多賀火山、宇佐美火山、東伊豆単成火山、天城火山、伊豆半島の西側に分布する井田火山、達磨火山、棚場火山、長九郎火山、猫越火山、蛇石火山などが挙げられる。

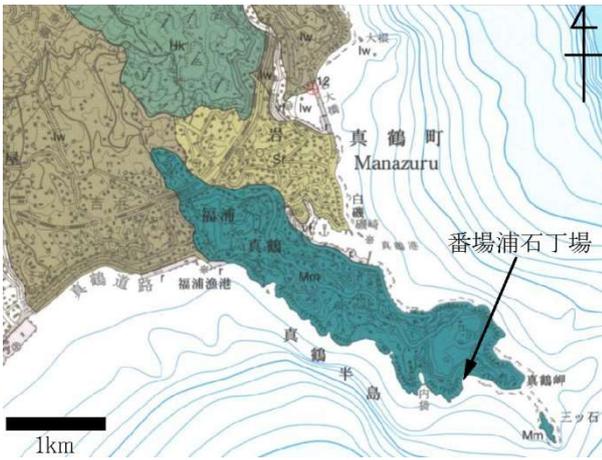


図1 真鶴半島周辺の地質図(及川・石塚,2011を一部改変)。

略号 r:埋立地 vf:砂及び礫 Mm:真鶴岬溶岩 Hk:本小松溶岩 Sr:白磯溶岩 Iw:岩溶岩

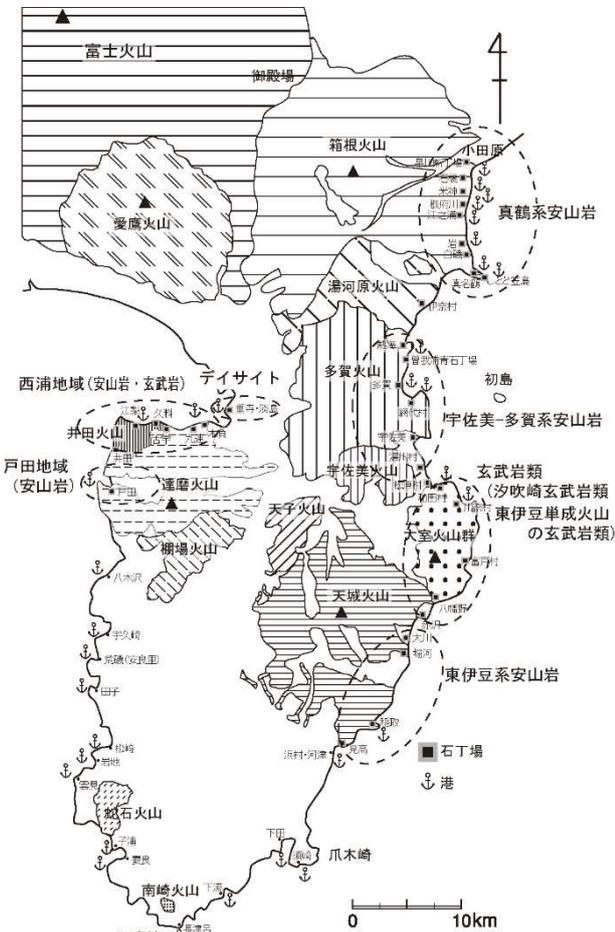


図2 伊豆半島の第四紀火山および石丁場の分布図(石岡,2015を引用)

本稿では、箱根火山噴出物に由来する、真鶴半島に分布する溶岩より採石された小松石に焦点を当てて論じることとするが、江戸城および城下の建築物に使われた石材は、真鶴地域以外の伊豆半島各地からも移入されている。それらの産地となる地質は、伊豆半島東側および西側の火山、基盤の湯ヶ島層群・白浜層群などである(図2)。

## 2.2 真鶴半島の石丁場の歴史および地質概略

真鶴町は、神奈川県に属し、伊豆半島の付け根に位置する。真鶴町では、平治・保元の乱を逃れて土屋格衛が石材業を興したとされる。

これまでにパリオ・サーヴェイ株式会社では、江戸城および江戸城下の遺跡の発掘調査により検出された石製構築物に使用される石材の石質鑑定を行ってきたが(例えばパリオ・サーヴェイ株式会社,1996、千代田区教育委員会,2011など)、それらの成果により、真鶴町に分布する溶岩が主要な石材として使用されていることが明らかになった。パリオ・サーヴェイ株式会社では、小田原市根府川から真鶴町に至る範囲の石材を「真鶴系安山岩」と分類している(野中和夫編,2007)。

従来一つの火山体と考えられてきた箱根火山のカルデラを構成する外輪山は、複数の火山体で形成されている。カルデラは主に23~13万年前と6万年前に複数回形成され、6万年前のカルデラは小型のじょうご型カルデラであること、最後のマグマ噴火は約3千年前だが、その後比較的大きな水蒸気噴火が約3千年前、2千年前および12~13世紀に起きている(及川・石塚,2011)。

## 2.3 肉眼による石質鑑定の方法

肉眼による石質鑑定は、10~20倍程度のルーペを用いて石質表面の鉱物や組織を観察し、構成鉱物の同定およびそれらの量比、組み合わせ、岩石組織を判定し、岩石名を決定するものである。岩石学では、通常、野外で可能な限り新鮮な部分を出して観察を行い、必要であればサンプリングを行い、岩石薄片作製鑑定やX線回折分析、蛍光X線分析などを行った上で岩石名を決定する。

しかしながら、石垣などの文化財や石製遺物は、表面のクリーニングや風化面を除去するという地質学や岩石学では通常行える作業は実施できない。

筆者の経験では、石垣の積直しに伴い、解体された石垣について新鮮な断面を観察するために岩石ハンマーの使用や試料採取が認められることはある。また、サンプリングは、石垣の面(つら)を避け、試料は数cm~10cm程度のサイズにとどめられる。

以上のような制約があるとはいえ、破壊を伴うサンプリングが通常認められない考古資料において、野外用ルーペを用いた表面観察による石質鑑定は、簡便であるため埋蔵文化財調査において多用される。

## 2.4 真鶴地区の溶岩の岩相

真鶴地区で採石された真鶴系安山岩は、当時石山六ヶ山と称された、現在の神奈川県足柄下部真鶴町~小田原市根府川に至る範囲を中心とした箱根火山の外輪山に由来する石材が大半を占めている(図2)。箱根火山は、中期更新世より活動している火山であり、分布面積が広く、多数の溶岩グループが存在するため、岩相も一様ではない。真鶴系安山岩は、27万年前~13万年前に噴出した安山岩・デイサイトの真鶴岬溶岩や本小松溶岩(長井・高橋,2008)に

由来する石材と考えられる、いわゆる小松石が代表的なものである。小松石は、現在の呼び名では本小松石、新小松石に分けられるが、江戸城・城下においては真鶴半島に産する新小松石が圧倒的に多く使われている。特に、震災で崩れた石垣の新補材として多く使われているようである。パリーノ・サーヴェイ株式会社では、江戸城および江戸城下町に使用されてきた岩石肉眼鑑定を実施して、小松石について、下記の岩相に分類している。

真鶴系安山岩の主要な岩相としては、

An：安山岩(輝石斑晶が少ない)

AnP：輝石安山岩(輝石斑晶が目立つ)

AnV：多孔質安山岩

AnA：変質安山岩

というタイプが識別されている。この産地の安山岩を特徴づける重要な点は、岩石表面の孔隙中に晶出した楔状～板状を呈するトリディマイト( $\text{SiO}_2$ )が散見されるということである。有色鉱物の斑晶は単斜輝石+斜方輝石という組み合わせである。他の火山岩にも類似する安山岩類は存在するため、上記の特徴では新小松石と断定することはできず、これに加え、写真に示す赤茶けた酸化による縞模様や、有色鉱物の斑晶が輝石のみであること、孔隙中に晶出したトリディマイトという板状の鉱物を確認することにより、同定することが可能である。

この分類のうち、新小松石は、An：安山岩(輝石斑晶が少ない)、AnP：輝石安山岩(輝石斑晶が目立つ)、AnV：多孔質安山岩が、本小松石は、AnA：変質安山岩が該当する。



写真1. 番場浦石丁場跡。撮影地点は図1に矢印で示した。

真鶴岬西岸の番場浦には、石丁場が残存している(写真1)。番場浦の石丁場に分布する輝石安山岩は、流理構造が発達し、有色鉱物の輝石が認められる。ここで観察される岩相は、真鶴系安山岩の特徴を有するものである(写真2、3)。



写真2 番場浦石丁場に分布する輝石安山岩(AnP)の接写。流理構造を示す。



写真3. 番場浦石丁場の輝石安山岩の輝石斑晶の接写。ペン先が示す黒色の柱状結晶が輝石。基質に散在する白色の結晶が斜長石。

### 3. 真鶴系安山岩の石垣における使用例

筆者がこれまでに観察した江戸遺跡の石垣において、上述の新小松石や本小松石を含む真鶴系安山岩が使用される事例を示す。

写真4は、多孔質で輝石斑晶が散在する多孔質安山岩(AnV)である。

写真5は、輝石斑晶が少ない岩相を示す安山岩で、赤色部と黒色部の縞状構造が発達する。

写真6にトリディマイトが孔隙に生じている輝石安山岩(AnP)を示す。

一方、新小松石に比較して斜長石斑晶に乏しく、緻密質の岩相を示す本小松石の変質安山岩(AnA)を写真7に示す。

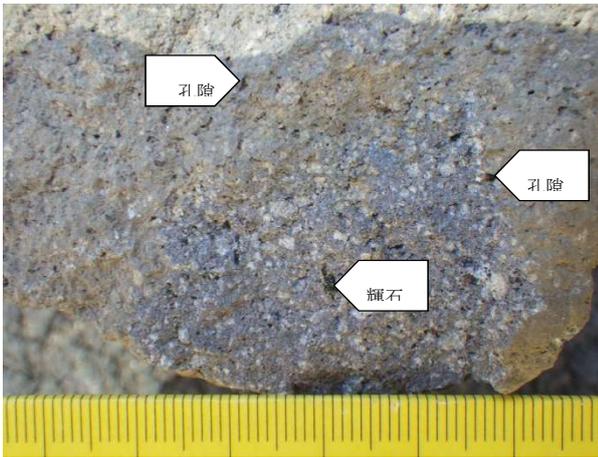


写真4. 江戸城石垣に使用される多孔質安山岩(AnV)。孔隙が全体に認められる。黒色の輝石斑晶が認められる。目盛りの幅は1mm。



写真6. 江戸遺跡より検出された石材に使用される輝石安山岩(AnP)の接写。孔隙中に楔状～板状のトリディマイトが観察される(矢印)。目盛りの幅は1mm。



写真5. 江戸遺跡より検出された石材に使用される安山岩。流理構造を示す安山岩(An)。目盛りの幅は1mm。



写真7. 江戸遺跡より検出された石材に使用される変質安山岩(AnA)の接写。目盛りの幅は1mm。

#### 4. まとめ

江戸遺跡に使用される新小松石および本小松石について、筆者がこれまでに岩石肉眼鑑定を実施してきた中からいくつかを示した。

真鶴半島において、海岸に残されている石丁場跡や海岸に露岩する溶岩の現地調査から、江戸遺跡に使われる新小松石と鑑定される石材の多くは、真鶴町番場浦石丁場から採石されているとみることができる。

考古遺物や歴史遺産においては、破壊を伴う分析は認められないため、非破壊で簡便な肉眼による石材鑑定が多用される。その精度は観察者の経験による処が大きく、誤鑑定も少なからず含まれていると考えるが、大半は肉眼観察で概ね精度よく判定することが可能である。

今回は偏光顕微鏡観察による分析を実施していない。今後は、調査事例の少ない白礫溶岩や岩溶岩といった真鶴町内に分布する溶岩について、原産地の観察・検討を行っていくことを課題としたい。

#### 参考文献

- 1) 長井雅史・高橋正樹, 箱根火山の地質と形成史 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), 第13号, pp.25-42, 2008.
- 2) 及川輝樹・石塚 治, 地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 熱海 東京 (8) 第92号,2011, 61p.
- 3) 石岡智武, 江戸城および城下の建築物に使われた伊豆石の岩相と産地推定, 江戸築城と伊豆石, 2015, 吉川弘文館, pp.96-119.
- 4) パリノ・サーヴェイ株式会社, 汐留遺跡—汐留遺跡埋蔵文化財発掘調査報告書—(第3分冊) 自然科学分析 第5項 遺構構築石材の石質, 1996, pp.176-189.
- 5) 野中和夫編, 石垣が語る江戸城, 2007, 同成社, 382p.
- 6) 千代田区教育委員会, 江戸城の考古学Ⅱ 第2分冊 千代田区文化財調査報告書19・20, 2011, 253p.