

論文

伊豆凝灰岩製家形石棺からみた古墳時代の石材加工技術

大村 陸

古墳時代の石材加工技術は、石室や石棺などの埋葬施設に残された加工の痕跡からその実態をみることができる。本稿は駿河・伊豆地域に分布する家形石棺に着目し、その加工技術の解明を目的とする。先行研究を整理すると、まず技法の認定方法について、その定義がほとんど批判されないまま研究が進められており、これを再検討する必要がある。一方、近年では3次元計測を用いて加工痕が検討されており、立体的な加工痕を把握するには有用であるため積極的に採用する。本稿で対象とする駿河・伊豆地域の伊豆凝灰岩製家形石棺では、加工技術の検討がこれまで行われておらず、研究が立ち遅れてしまっている。

このような問題意識の上で対象資料における加工痕の観察を行い、そこから技法の再定義を行う。加工痕と製作工程が対応するように3つの技法を設定し、続いて加工痕の切り合い関係から加工形態を検討した。加工形態は主に4つに分類され、必要とされる加工の精度に応じた使い分けがあった可能性を指摘した。そして、古墳時代の駿河・伊豆地域の地域様相について、加工技術からみた地域様相と先行研究で考えられている地域様相を比較し、どのような違いがあるかについて検討を行った。加工形態の検討から当地域における加工技術の特徴を提示し、石材加工技術からみた地域様相を加工痕の観察によって推察した。

I. はじめに

古墳時代には巨大な墳墓が築造されるとともに、石室や石棺、石槨、横穴墓といった石材を利用した埋葬施設の構築が盛行した。そこでは大型石材の丁寧な加工が見られ、これは埋葬施設にのみ用いられた限定的な技術である。このような石材加工技術に関する研究は、主として1983年に和田晴吾が提示した石棺の製作工程や加工技法を基盤に進展してきた(和田1983)。石材加工技術に対する研究の視点は多岐にわたり、採石から運搬、加工における様々な技術のほか、石材産地や工人集団などの検討により、全体像が少しずつ明らかになってきている。しかし、これらの研究を整理すると、基盤となってきた和田の研究成果がほとんど再検討されないまま研究が進められている現状がある。また、各地の石棺で加工痕の記録や製作技術の研究がなされているが、駿河・伊豆地域の石棺をみるとほぼ行われていない。そして、加工痕の記録方法においては、これまでの写真・拓本といった方法に代わり、近年では立体形状をそのまま記録可能な3次元計測を利用した研究もみられる。

本稿では、このような問題意識をふまえながら、駿河・伊豆地域の家形石棺を対象として製作技法の検討を行う。その上で、一地域における加工技術とその変遷、地域様相について考察を述べることにしたい。

II. 研究史

1. 古墳時代の石材加工技術研究史

古墳時代の石材加工技術に関する研究は、様々な視点から行われてきているが、ここでは加工痕の観察から技術を検討しているものを中心に取り上げる。

石棺を対象に古墳時代の石材加工技術論を提起したのは和田晴吾である。和田は古墳時代の石工集団の実態を探るため、石棺の製作工程や加工技法、技術の変遷など様々な検討を行った。製作工程は「山取り」（採石）と「粗作り」「仕上げ」（加工）の3段階を想定し、各工程で行われた加工技術を古代の石造物や石棺に残る加工痕から検討し、加工技法の設定を行った。また、石材の硬軟によって製作工程のなかで技法の選択が異なる3つの「技法群」を示した。この技法研究については本稿の分析と深く関わるため、その詳細を第IV章で取り扱う。こうした技法の認定をもとに加工技術の時期的変遷を検討し、4世紀後半から長持形石棺や舟形石棺が採用される時期を第1期、家形石棺が主流となる6世紀代を第2期、7世紀頃からの造寺と関係するようになる時期を第3期とした。また、導入期の技術を「第1次波及の技術」、造寺技術に伴った新たな技術を「第2次波及の技術」として2つの技術波及があったことを考察した(和田 1983)。

和田の研究以降、古墳時代の石材加工技術研究はおおよそ和田の提唱した技術体系が基盤となって進められている。白崎卓は竜ヶ岡古墳出土舟形石棺1点の観察から製作技術を検討した(白崎 1986)。白崎は石棺の各面ごとに加工痕を観察し、加工痕の幅や方向、切り合い関係を見ることによって具体的な製作工程や工具数、工人数の推定を行った。白崎の研究は資料1点から復元可能な製作技術の領域を示しており、資料の個別的分析における有用な属性を提示した研究といえる。

2008年には田邊朋宏が石棺直葬の埋葬形態を検討するなかで加工痕を観察し、棺身上部に「調整（加工具合）の境目」があることを指摘した(田邊 2008)。その調整の境目が埋葬時の石棺が表出する境目であるとし、見える部分は丁寧に仕上げ、見えない部分は粗のまま完成としていることを明らかにした。この表出と加工調整の関連性は、廣瀬覚による高松塚古墳石槨の報告でも同様に指摘され、加工痕の観察から技法や工具を工程、部位で使い分けていることも示された(廣瀬 2012・2017)。また、廣瀬は従来拓本・写真によって検証されてきた加工痕の分析に3Dスキャナーによる3次元計測を導入した(廣瀬 2015)。3Dモデルを利用した加工痕のミクロな分析とともに石槨の形状を比較検討するマクロな分析も行っており、石材加工技術研究における3次元計測の有用性を示している。

一方、石橋宏は石棺秩序の研究のなかで製作技術に注目し、先行研究の詳細な整理と各地で認識が異なっている加工痕の分析を体系的に再検討した(石橋 2013)。そこから技術の地域様相と系譜を考察し、同地域でも技術が異なる例があることや、伝播した技術の定着と定着後の技術の省略化に地域性があることを指摘している。この石橋の研究は、先行研究の集成や様々な地域の資料を統一的に分析し、比較検討した点で評価できる。また、新たな研究としては磯

貝龍志の研究があげられる。磯貝は出雲東部の石棺式石室を対象とし、和田の提示した加工群と一致しない例が確認されたことから、加工技法の再設定を行った（磯貝 2016）。その詳細は後述するが、和田の研究以降、技法の認定について再検討を行った例は磯貝の研究のみであり、和田の先行研究を再評価する際に参考となる。

ここまで各地の先行研究を取り上げたが、最後に駿河・伊豆地域における古墳時代の加工技術研究も整理しておく。駿河・伊豆地域では伊豆凝灰岩製の石棺がこれまで 14 例¹⁾ 報告されており、石棺の形状から型式や系譜が議論される一方（増田 2004, 石橋 2013 など）、加工技術に注目した研究は限られる。篠原和夫は古墳時代の石材利用という視点から整理した（篠原 2015）。そこでは、前期の石材利用で一部の有力古墳に限定されることから継承されていかない加工技術があり、後期には石棺から横穴墓、石櫃と連続した埋葬施設が作られることから定着した技術があったと指摘している。古墳時代全体を捉えた篠原の研究は当地域における石材加工技術研究の基盤といえる。また、横穴墓を対象とした研究ではあるが、大師山横穴群や大北横穴群にて掘鑿痕から加工技術を検討し、民俗例から石工集団の性格を考察した佐藤達雄の研究（佐藤 1976・1981）も当地域の加工技術をみるうえで重要である。

2. 研究の現状と問題の所在

古墳時代の石材加工技術についての先行研究を整理すると、第一に和田が 1983 年に提示した加工技法がほとんど再検討されないまま研究が進められてきていることが指摘できる。技法の認定は石材加工技術研究において根幹となっており、その認定方法が正しく検証されずに研究が蓄積されてきたことは重要な問題点である。また、近年では磯貝のように和田の研究結果では不十分として技法を再設定する動きもみられているため、本稿では和田が設定した技法をそのまま用いるのではなく、はじめに加工技法を再検討したうえで技法の認定を行っていく。

加工痕の検討において重要となるのが記録方法であるが、本稿では従来のように拓本や写真などは用いず、3次元計測によって石棺の 3D モデルを作成し、加工痕の把握を行う。近年考古学における 3次元計測の導入が進んでおり、様々な分野で広く利用されている。石材加工技術研究においても廣瀬などの研究で用いられてきている。その有用性については、立体的な形状をもつ加工痕の情報を減らすことなく記録できること、その 3次元情報を自由に分析できること、資料に対して非破壊・非接触・短時間で記録できることなどがあげられるため、本稿においてもこれを積極的に採用する。

また、駿河・伊豆地域の先行研究はほとんど蓄積がなく、これまで加工痕の分析から技術を検討するような研究は一切行われていない。加工技術はその石棺を評価するにあたって重要な要素のひとつであり、検討する必要がある。また、各地で進んでいる加工技術の地域性について、当地域についてもその議論を行い、他地域と比較検討していくためにも本稿では当地域の石棺をすべて対象とし、加工技術における地域様相の把握をめざす。



第 1 図 伊豆凝灰岩製石棺・石槨の分布

第 1 表 対象資料一覧

番号	名前	形態	墳形・墳丘規模	時期	文献
1	賤機山古墳棺	剝抜式家形石棺	円墳・約 27m	6 世紀後葉	後藤・斎藤 1953
2	駿河丸山古墳羨道棺	剝抜式家形石棺	方墳・約 18m	7 世紀前葉	望月・手島 1962
3	駿河丸山古墳玄室棺	組合式箱形石棺	方墳・約 18m	7 世紀前葉	望月・手島 1962
4	山ノ神道古墳棺	剝抜式家形石棺	円墳	7 世紀	平野 1976
5	下土狩新屋後 1 号墳棺	石棺身	—	—	平野 1976
6	鮎壺の石棺	剝抜式家形石棺	—	—	平野 1976
7	原分古墳棺	剝抜式家形石棺片	円墳・約 17m	7 世紀中葉	静岡県埋蔵文化財調査研究所 2008
8	塩満寺の石棺	石棺蓋	—	—	—
9	妙蓮寺の石棺	組合式家形石棺	—	—	滝沢 2002
10	大師山 1 号横穴棺	剝抜式家形石棺	横穴墓	7 世紀中葉	斎藤・平野・佐藤 1976
11	大師山 2 号横穴棺	剝抜式家形石棺	横穴墓	7 世紀中葉	斎藤・平野・佐藤 1976
12	洞古墳石槨	横口式石槨	11m か	7 世紀第 3 四半期	平野 1976, 鈴木・他 2013
13	平石 4 号墳棺	組合式家形石棺	円墳・約 14m	7 世紀中葉	小野・藪下 1973

Ⅲ. 研究の対象と方法

1. 対象資料

古墳時代における駿河・伊豆地域には大きく3種類の石棺が確認される。舟形石棺は三池平古墳に安山岩製の石棺が1点見られ、板石（ヘギ石）を組み合わせた箱形石棺は各地に分布する。残るもう1種類が伊豆凝灰岩²⁾を加工して製作された石棺である。この伊豆凝灰岩製石棺のうち現在観察な13例を研究の対象資料とした(第1表)。これらは形態的には同一のものと言えず、その内訳は組合式の箱形石棺1例、刳抜式の家形石棺7例、組合式の家形石棺2例、形態不明の石棺2例がある。また、洞古墳出土の横口式石槨についても形態は異なるものの伊豆凝灰岩製であるため資料に含めた。このように伊豆凝灰岩製石棺でも形態をみるといくつかに分類されるが、以降の章の分析において、それぞれの形態を呼び分けていると表現が複雑になってしまうため、本稿ではこれら全般を示す際には主体となっている家形石棺とよぶ。なお、個別的に分析する際は形態的分類の呼称を用いる。

伊豆凝灰岩製石棺が他の種類の石棺と異なる大きな特徴としては、その表面に工具による加工痕が認められることである。ここから箱形石棺と家形石棺などの形態的な違いはある一方で、同様の石材を用いて加工を行うという製作技術の共通性をみることができる。また、時期をみると6世紀後葉から7世紀中葉の幅で捉えることができる。ここから古墳時代のなかでも限られた時期に選択された埋葬施設であることがわかる。なお、題目では古墳時代の石材加工技術としたが、対象資料は時期的にも地域的にも限定されるものであるため、本稿で検討するのは古墳時代のなかでも6世紀後葉から7世紀中葉の特定の技術ということをここに記しておく。

また、限定された時期で十数例を製作したということから、不特定多数の石工集団による製作というよりは、ある程度連続性をもった特定の石工集団の製作が考えられる。その分布がとくに駿河東部・伊豆北部地域に集中していることも、特定の石工集団の存在を示している可能性がある(第1図)。しかしそれぞれの埋葬施設の形態をみると、横穴式石室内に設置される石棺の他に横穴墓内に設置されるものもあり、石棺の形態的特徴の違いとともに明確な作り分けがされていたことをうかがえる。

なお、次章以降でこれらの資料の分析を行っていくが、家形石棺とその各部位の名称については、増田一裕の研究のなかで定義された名称に準拠するものとする(増田2004)。また、駿河丸山古墳からは箱形石棺と家形石棺が出土しており、両者とも本稿の対象であるため、出土した位置から箱形石棺を駿河丸山古墳玄室棺、家形石棺を駿河丸山古墳羨道棺と区別する。洞古墳については、現存する横口式石槨が白石の石棺と通称されているが、ここでは洞古墳石槨と呼称する。

2. 研究方法

ここでは対象を分析する手段として、SfM/MVS (Structure from Motion/Multi-view Stereo) による三次元計測を用いる。SfM/MVSとは、複数視点の画像を元に撮影位置と撮影物の三次元

第2表 3次元モデル作成表

番号	資料名	モデル名	画像数	タイポイント数	高密度ポイント数	3Dモデル面	調査実施日
1	賤機山古墳棺	南面	127枚	132,083点	90,760,798点	18,152,147面	2018.09.27
2	賤機山古墳棺	北面	61枚	56,174点	32,498,541点	64,999,685面	2018.09.27
3	賤機山古墳棺	上面	181枚	195,596点	113,334,982点	22,643,990面	2018.09.27
4	賤機山古墳棺	棺蓋西面垂直面	68枚	78,747点	82,376,771点	16,475,353面	2018.09.27
5	賤機山古墳棺	南面縄掛突起3面	35枚	38,230点	55,564,112点	11,112,791面	2018.09.27
6	駿河丸山古墳玄室棺	棺身	361枚	292,436点	184,263,932点	22,253,600面	2018.10.03
7	駿河丸山古墳羨道棺	棺身	302枚	282,697点	173,620,120点	22,218,846面	2018.10.03
8	山ノ神道古墳棺	全体	318枚	282,502点	150,279,609点	23,556,659面	2018.10.23
9	下土狩新屋後1号墳棺	全体	57枚	67,367点	32,981,200点	6,596,230面	2018.10.23
10	鮎壺の石棺	全体	421枚	412,338点	53,338,135点	8,618,648面	2018.10.23
11	鮎壺の石棺	棺身内面底面	126枚	61,465点	47,902,917点	8,896,020面	2018.10.23
12	原分古墳棺	棺蓋1-1表面	108枚	89,788点	28,793,130点	3,397,546面	2018.11.08
13	原分古墳棺	棺蓋1-1裏面	198枚	81,166点	24,866,231点	4,973,245面	2018.10.31
14	原分古墳棺	棺蓋1-2表面	166枚	119,681点	28,442,402点	5,688,416面	2018.11.08
15	原分古墳棺	棺蓋1-2裏面	131枚	79,617点	27,689,662点	3,343,583面	2018.11.08
16	原分古墳棺	棺蓋1-3縄掛突起	99枚	52,268点	12,912,050点	2,582,297面	2018.10.31
17	原分古墳棺	棺蓋2表面	73枚	39,727点	20,474,333点	2,189,537面	2018.11.08
18	原分古墳棺	棺蓋2裏面	119枚	54,284点	24,881,015点	2,812,485面	2018.11.08
19	原分古墳棺	棺身1-1	241枚	117,087点	56,652,010点	7,039,208面	2018.10.31
20	原分古墳棺	棺身1-2	270枚	176,677点	40,959,503点	8,191,899面	2018.11.08
21	塩満寺の石棺	全体	183枚	176,577点	76505606点	15,301,020面	2019.02.07
22	妙蓮寺の石棺	全体	214枚	191,874点	98,520,571点	19,704,105面	2019.02.07
23	大師山古墳1号棺	全体	332枚	293,229点	146,141,633点	29,143,162面	2018.11.01
24	大師山古墳2号棺	全体	347枚	247,056点	39,411,044点	7,800,759面	2018.11.01
25	洞古墳石槨	全体	584枚	524,244点	66,620,164点	13,295,812面	2018.11.02
26	洞古墳石槨	内面	172枚	169,092点	126,880,018点	24,912,216面	2018.11.02
27	平石4号墳棺	南面	136枚	140,440点	46,464,058点	9,196,994面	2018.11.01
28	平石4号墳棺	北面	73枚	45,617点	36,247,350点	7,249,467面	2018.11.01

的關係を算出し、そこから撮影物の高密度点群や三次元形状の復元を行う画像処理技術である。

石材加工技術研究では従来拓本や実測図によって分析が行われてきたが、近年ではレーザー測量や SfM/MVS による三次元計測を用いた研究が増えつつある（石松 2017・2019、青木 2018 など）。その有用性としては、加工痕が石材表面に対してあらゆる方向から工具が打ち込まれて形成しているという点で、その立体的な情報を軽減させることなく分析できることが指摘されている（廣瀬 2015）。このような指摘を踏まえ、加工痕を分析するためには三次元情報が重要であると判断し、分析の手段として三次元計測を利用することとした。

本稿では三次元計測によって対象資料の三次元モデルを作成し、そこから加工痕の分析を行う。三次元計測による研究を行う際にはモデルの再現性を高めるために作成状況を提示することが推奨されているため、以下にその作成状況を記し、第2表に作成したモデルの一覧を示す。

まず、写真撮影については Nikon D3300（単焦点レンズ Nikon AF-S DX NIKKOR 35mm f/1.8G）を使用した。撮影は絞り優先モードで実施し、RAW 現像をする際にはグレーカード

によるホワイトバランス調節を行った。続いて3次元モデルの作成ソフトとして Agisoft 社 PhotoScan Standard 版 (ver.1.4.4) を利用した。モデルの作成品質については Align Photos を Highest, Build Dense Cloud を High, Build Mesh を High とし, Texture を付加した。また, モデルのスケール調整にはオープンソースの CloudCompare (ver.2.10) を使用した。パソコンの環境は Windows 10 Home, Core i7-8700 3.2GHz (CPU), メモリ 32GB, NVIDIA Geforce GTX 1070Ti (GPU) である。

IV. 分析

1. 加工技法の検討

(1) 先行研究における技法研究の確認

第 I 章で提起した研究の目的をもとに, この章では実際に分析を行っていく。この節では加工技法の再検討を行うため, はじめに前提となる先行研究について確認する。先行研究には, 最初に設定した和田の技法がほとんど再検討されないまま利用されてきているという課題があり, 近年ではこの技法とは異なる事例があるとして磯貝によって新たな技法が設定されている。このような状況で加工技法を取扱うには, 和田の加工技法を再検討しなければならない。

ここでははじめに和田の技法研究を整理する。和田は製作工程を3つに分類し, 各工程で認められる加工技法を主に加工痕の観察によって以下のように設定した³⁾ (和田 1983・1991)。

①山取りの技法

「掘割技法」

②粗作りの技法

「ノミ叩き技法」…硬質石材の加工技法として想定され, 先端が尖っている工具 (ノミ) を叩くことで表面の突出を整えるほか, 石棺の内部を削りぬく技法とした。

「チョウナ削り技法」…軟質石材に特徴的な技法と指摘し, 刃のついた工具 (チョウナ) によって削られた加工痕を示す。チョウナ削り技法は粗いものから丹念に削られているものまで精粗の差があることから, 軟石石材では粗作りから仕上げまでチョウナ削り技法で行われたと推測した。

「溝切技法」

③仕上げの技法

「ノミ小叩き技法」…ノミによる細かな叩きの加工痕に示されるもので, 硬質石材にある技法
「チョウナ削り技法」…粗作りの技法と類似するが, 仕上げのチョウナ削り技法は削りの方向に向かって浅い匙面をつくる加工痕を残す。

「チョウナ叩き技法」…刃のある工具による敲打の加工痕が該当し, 第一次波及期では軟質石材でのみ認められると指摘した。

「みがき技法」…仕上げの最終段階として表面を平滑に研磨するみがき技法を想定し, 砥石を用いて研磨する。

「水磨き技法」と工具を用いて叩きや削りの工具痕を消す「ナラシ技法」があったと提示した。しかし、その判別は石材の風化等によって難しいとしている。

和田はこのような技法の分類を行ったが、技法を工程ごとに整理することに注力しており、加工痕の形状からひとつの技法に認定するにはいくつかの問題が生じる。このような技法設定は各技法の定義付けが不十分であり、異なる工程で同一名称に設定されている技法もあるため、明確に個別の技法へと絞り込むことができない。石材加工技術研究では加工痕の観察から技法を認定し、それぞれで用いる技法の違いから技術を復元する研究が行われてきており、そこで和田の設定した技法をそのまま用いるのは不十分だといえる。

つづいて磯貝は、出雲東部地域では和田の提示した技術体系と異なる様相が見られることから、以下のように加工技法を再設定した（磯貝 2017）。

「ノミ敲打技法」…「幅 1.5 ～ 2.5cm ほどの一文字をなす深く鋭い加工痕」と対応するもので、和田のノミ叩き技法にあたるとする。また、細かいピッチで連続的に敲打することで「溝状に残る階段状の加工痕」を残す技法をノミ連打技法と定義づけた。

「チョウナ敲打技法」…「3.5cm 以上の幅の広い工具が深く石材の表面を抉り、刃先の停止した痕跡がみられる」とする。

「チョウナ削り技法」…「刃幅が 4cm 以上の幅広の工具によって浅く匙面をなすように表面を削った痕跡」を残す技法とする。

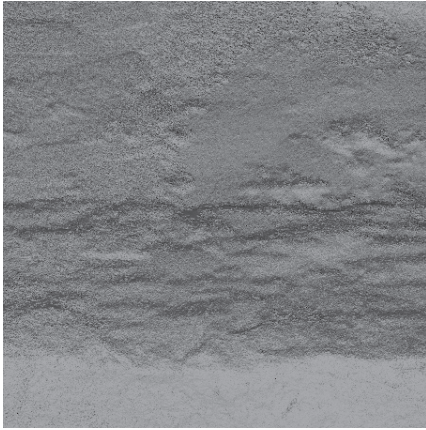
「小叩き技法」…「石材を細かく剥離した痕跡」や「刃のある工具で細かく敲いた痕跡」が認められ、和田がいうチョウナ敲打技法にあたるとした。

磯貝の研究は、和田の技法研究と比べて技法の定義が数値などを用いて設定されており、加工痕から技法を認定するうえで評価できる。しかし、新たな技法設定を行った根拠についての記載は不十分であり、和田の技法をただ別の名称へと言い換えた技法設定の意義についても考える必要がある。また、それぞれの技法が石材加工技術と具体的にどう関連するかがほとんど述べられていないことは技法設定において重要な問題である。

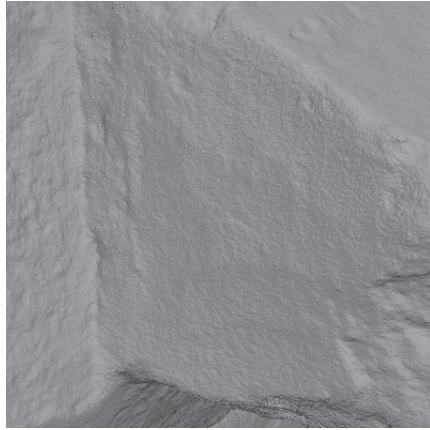
(2) 伊豆凝灰岩製家形石棺にみられる技法

このような先行研究の批判を行ったうえで、対象資料である伊豆凝灰岩製家形石棺の加工痕を観察すると、大きく分けて刃付き工具による削りと叩き、みがきの3種類の加工痕が抽出できた。これは和田が軟質石材の加工技法としてあげた「チョウナ削り技法」「チョウナ叩き技法」「みがき技法」という組み合わせと一致するものとなった。しかし、前項で述べたように和田が設定した技法には問題点が含まれているため、本稿ではこの技法をそのまま用いるのではなく、それぞれの技法の定義をあらためて明確に示したうえで加工痕の分析を行うこととする。

削り・叩き・みがきの3種類に大別したうち、まずは刃付き工具による削りについて考察する。刃付き工具による削りは和田によってチョウナ削り技法と設定されているが、本稿ではそれを「チョウナ粗削り技法」、「チョウナ匙削り技法」の2つに分類する。その要因として、これまでの研究ではチョウナ削り技法が加工精粗に大きな差があっても同じチョウナ削り技法と



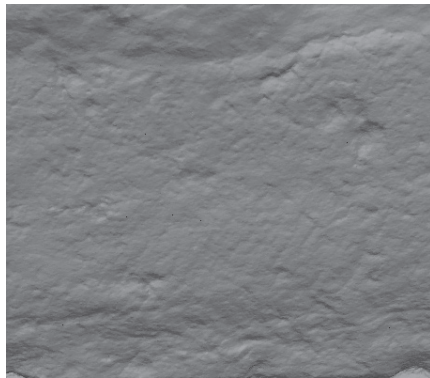
1. チョウナ粗削り技法（賤機山古墳棺）



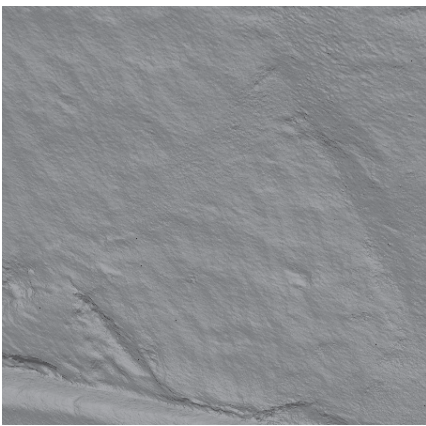
2. チョウナ叩き技法→ナラシ技法か
（賤機山古墳棺）



3. チョウナ匙削り技法→チョウナ叩き技法
→ナラシ技法（駿河丸山古墳羨道棺）



4. チョウナ叩き技法（駿河丸山古墳羨道棺）



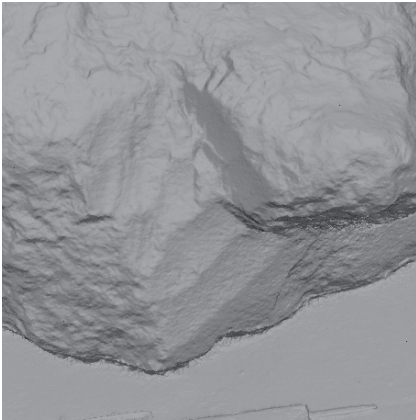
5. チョウナ粗削り技法（駿河丸山古墳玄室棺）



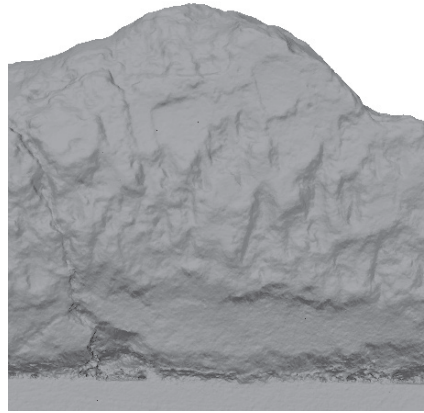
6. チョウナ叩き技法（駿河丸山古墳玄室棺）

※縮尺任意

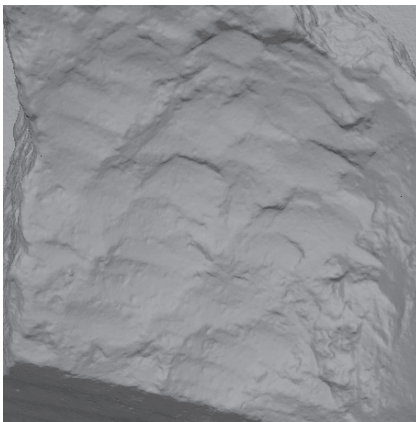
第2図 伊豆凝灰岩製石棺・石槨にみられた技法（1）



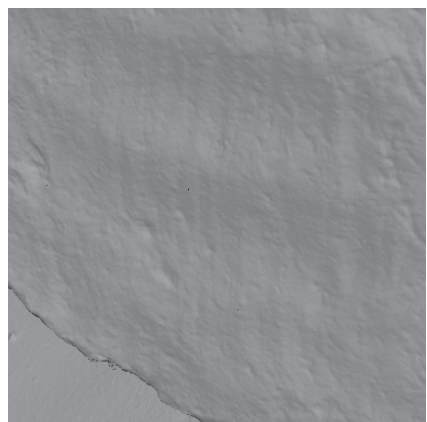
1. チョウナ匙削り技法（原分古墳棺）



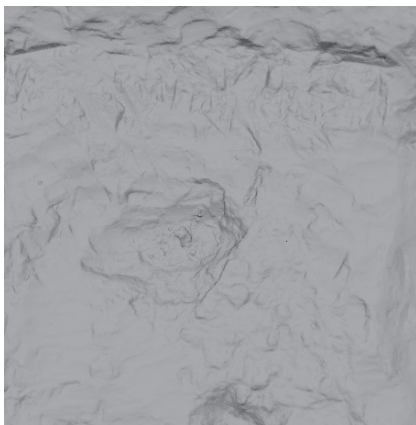
2. チョウナ粗削り技法（原分古墳棺）



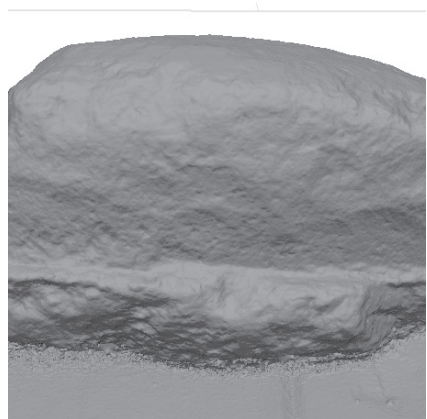
3. チョウナ粗削り技法（原分古墳棺）



4. チョウナ叩き技法→ナラシ技法
（原分古墳棺）



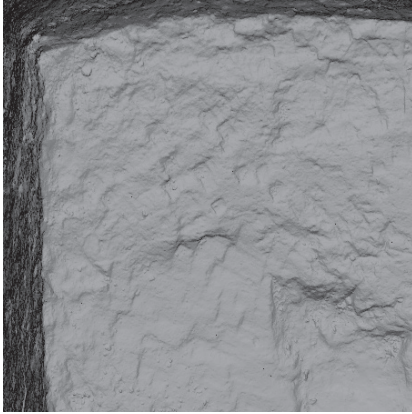
5. チョウナ粗削り技法（原分古墳棺）



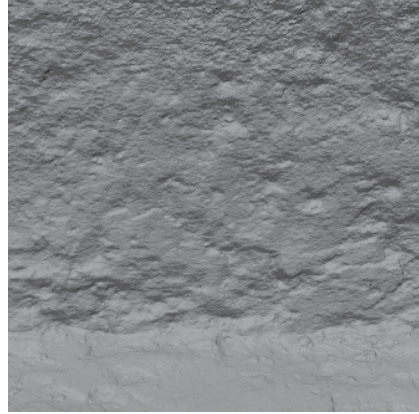
6. チョウナ粗削り技法（原分古墳棺）

※縮尺任意

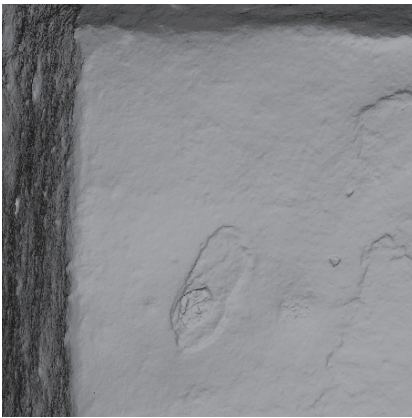
第3図 伊豆凝灰岩製石棺・石槨にみられた技法（2）



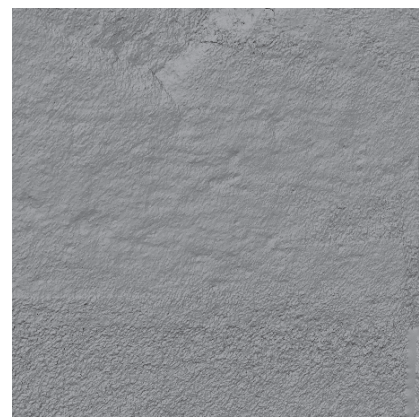
1. チョウナ粗削り技法（鮎壺の石棺）



2. チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法
→ナラシ技法（鮎壺の石棺）



3. チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法
→ナラシ技法（下土狩新屋後1号墳棺）



4. チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法
（山ノ神道古墳棺）



5. チョウナ粗削り技法→ナラシ技法
（大師山1号横穴棺）



6. チョウナ匙削り技法（洞古墳石槨）

※縮尺任意

第4図 伊豆凝灰岩製石棺・石槨にみられた技法（3）

して認定されてきたことがあげられる。和田はチョウナ削り技法が粗作りと仕上げの工程で用いられたとしたが、加工痕の認定においては工程を区別して認定されることはなかったのである。しかし、製作工程を考慮しながら技法検討を行うと技法は精粗で2つに分けられ、それは粗作りと仕上げに対応する。製作工程と加工痕の対応を明らかにし、加工痕を個別の技法へと認定するためには、従来のチョウナ削り技法を2つに区別し、新たに定義付けする必要がある。以下、技法の定義について述べる。

「チョウナ粗削り技法」は、幅3～5cmほどの幅広い刃部をもつ工具によって石材を削り取る技法で、コの字状に刻み込まれた加工痕を残す。名称については、先行研究によって工具が手斧（チョウナ）と想定されていることと、チョウナ削り技法のなかでも粗い加工を行うものであることから設定した。伊豆凝灰岩製家形石棺の加工痕観察では、縄掛突起の底面や棺蓋の内面、棺身の内面底部などからこの技法が確認され（第2図1・5、第3図2・3・5・6、第4図1など）、棺身を掘り込む際に用いられた技法であることやあまり目立たない箇所で見られることがわかる。このような人目につきにくい部分で他より粗い加工が見られることは田邊や廣瀬の先行研究でも述べられており、加工精度の差は工程の差であると指摘されている。ここからチョウナ粗削り技法は製作工程においてチョウナ匙技法に先行する技法であることが想定することができる。また、この技法は和田の設定した粗作りのチョウナ削り技法と対応し、磯貝のチョウナ敲打技法とも類似すると考えられるが、本論文で新たに技法を設定した根拠については先に示したとおりである。

一方、「チョウナ匙削り技法」は幅4cm以上の幅広い刃をもつ工具によって石材を薄く剥ぎ取るように削る技法で、なめらかな匙状の加工痕を残す。この加工痕についても先行研究によってチョウナと類似する工具を利用したと想定されており、加工の痕跡が匙状となることから名称を設定した。加工痕の観察からは洞古墳石槨を除けばすべて外面で確認されており（第2図3、第3図1、第4図6など）、あらためてチョウナ粗削り技法とは性格が異なることが示されている。チョウナ匙削り技法はなめらかな加工痕を残すことから仕上げの工程で用いられたと考えられ、この技法は和田が提示した仕上げのチョウナ削り技法や磯貝のいうチョウナ削り技法と対応するものである。

つづいて、叩きによる加工痕と判別した技法については、観察によって和田の「チョウナ叩き技法」と同様の見解を示すに至った。そのため新たに技法は設定せず、ここであらためて筆者の判断基準を提示する。チョウナ叩き技法は、刃付きの工具の刃を立てて叩くことで石材の表面を平滑にするものであり、直線状の加工痕を残す。対象資料の観察からはチョウナ粗削り技法やチョウナ匙削り技法につづく技法として見られる例が多く（第2図2・3・4・6、第3図4、第4図4など）、やはり仕上げの段階で用いられたと考えられる。

最後に、みがきの工程として「ナラシ技法」を確認することができた。これは和田が先行研究においてみがき技法のひとつとして提示した「ナラシ技法」と同様で、最後の仕上げ工程にて何らかの工具を用いて加工痕を打ち消すものである。対象資料からは削りや叩きの技

法が確認されたものの、はっきりと加工痕が観察できる例は少なく、なんらかの加工痕を消す工程があった可能性が高いと判断し、ナラシ技法に認定した（第2図2・3・4、第3図4、第4図2・3・5など）。ただし、このナラシ技法は加工痕を打ち消して石材の表面を平滑にするものであるため、具体的な工具については検討できず、和田が述べているように風化によって形成された滑らかな表面と明確に識別することは困難である。本稿では、石材表面に工具痕とは考えにくい孔が多く確認されるものについては風化による表面形成と判断し、ナラシ技法としての認定は行わなかった。

(3) まとめ

この節では先行研究でほとんど行われてこなかった加工技法の再検討を行い、和田と磯貝の研究を参考にしながら本稿における技法認定の定義を提示した。本稿では対象資料が伊豆凝灰岩製と軟質石材に限定されているため、技法の再検討は軟質石材の技法群に限られたが、技法の組み合わせは和田の想定と一致するものであった。しかし、製作工程を考慮して技法の検討を行うと、チョウナ削り技法は精粗によってチョウナ粗削り技法とチョウナ匙削り技法に分類できると判断し、両者はそれぞれ粗作り工程と仕上げ工程に対応する。また、叩き・みがきの技法については和田の分類と同様のものを示すと考えられたため、新たな技法設定は行わず、本稿で行った技法認定の定義をあらためて提示した。このような製作工程を視野に入れた新たな技法設定は、加工痕の観察からみた製作工程の検討において有用性を示すと考えられる。

2. 加工形態の検討

(1) 先行研究における製作工程の確認

第I章において石材加工技術の先行研究を整理したが、この節で製作工程の検討を行うにあたってもう一度簡単に確認する。まず、和田は製作工程を「山取り」「粗作り」「仕上げ」の3工程に大別した。加工痕からは遡ることができない工程については、高砂市石の宝殿や檀原市益田岩船など製作途中で放棄されたと考えられる大型石材の遺構から検討を行った。

山取り工程における技術としては奥田尚と増田一裕が二上山石切場から想定した掘割技法が考えられており、池田の石切場出土石屑にチョウナ削り技法が顕著に見られることは粗作りの工程を示すものとして注目される。仕上げ工程では、田邊の石棺設置後に最終調整があったとする研究や、奈良県植山古墳や大阪府今城塚古墳などでは墳丘や石室内から大量の石棺材が出土する例も見つかっており、石材産地から運ばれた現地でも加工があったとされている（狭山池博物館2018）。また、石棺の製作実験を行った高濱英俊は、棺身の上に棺蓋を設置する作業がかなり困難であることから埋葬の直前まで別々の輸送、加工があったと考察している（高濱2007）。

(2) 製作工程と対応する加工痕の想定

前項であげた先行研究の成果をもとに、伊豆凝灰岩製品で想定される工程と加工痕の対応を検討する。なお、ここにおける製作工程とは、石材加工技術に長けた集団が関わった可能性がある採石から納棺までの一連の各作業を示す。

第3表 3次元モデル観察表 (外面)

番号	名前	棺蓋外面			棺身外面			備考
		短側辺部	長側辺部	短側辺部	短側辺部	長側辺部	長側辺部	
1	浅磯山古墳棺	叩きからナラシか 南面縄掛突起3面：粗削り	叩き	叩き	叩き	叩き	保存処理あり	
2	駿河丸山古墳羨道棺	風化、損傷激しい	風化、損傷激しい	叩き	叩き	叩き	石膏による補填あり	
3	駿河丸山古墳玄室棺	風化、損傷激しい	叩き	粗削り→叩き(→ナラシか)	粗削り→叩き(→ナラシか)	叩き、一部に粗削り	石膏による補填あり	
4	山ノ神遺古墳棺	叩き	—	風化激しい	粗削り→叩き	東面：叩き→ナラシ	棺蓋に数条の溝あり	
5	下土狩新屋後1号墳棺	—	—	—	叩き→ナラシ	東面：粗削り→叩き→ナラシ 他面：叩き→ナラシ	全体的に平滑である	
6	鮎壺の石棺	風化激しい	風化激しい	叩き→ナラシ	叩き→ナラシ	粗削り	保存処理あり	
7	原分古墳棺	匙削り、(匙削り→ナラシ)	匙削りか 突起3面：粗削り	粗削り	粗削り	粗削り	—	
8	塩溝寺の石棺	—	粗削り	粗削り	粗削り	粗削り	—	
9	妙蓮寺の石棺	粗削り	粗削り	粗削り	粗削り	粗削り	—	
10	大師山1号横穴棺	風化激しい	粗削り→ナラシ	風化激しい	粗削り→ナラシ	粗削り→ナラシ	後世の落書あり	
11	大師山2号横穴棺	不明	垂直面：叩きか	—	—	—	後世の刻印あり	
12	洞古墳石槨	風化激しい	風化激しい	粗削り→ナラシ	粗削り→ナラシ	粗削り→ナラシ	コンクリートによる補修あり	
13	平石古墳4号墳棺	南面：叩き 北面：匙削り	—	南面：粗削り→叩き 北面：匙削り	—	—	—	

第4表 3次元モデル観察表 (内面)

番号	名前	棺蓋内面		棺身内面		
		短側辺部	長側辺部	短側辺部	短側辺部	底面
1	浅磯山古墳棺	—	—	粗削り→叩き→ナラシ	粗削り→叩き	粗削り→ナラシ
2	駿河丸山古墳羨道棺	—	—	叩き	粗削り→叩き	粗削り→叩き→ナラシ
3	駿河丸山古墳玄室棺	—	—	ひび割れ激しい、叩きか	ひび割れ激しい、叩きか	粗削り→叩き→ナラシ
4	山ノ神遺古墳棺	—	—	粗削り→叩き→ナラシ	粗削り→叩き→ナラシ	粗削り→叩き→ナラシ
5	下土狩新屋後1号墳棺	—	—	粗削り→叩き→ナラシ	粗削り→叩き→ナラシ	粗削り
6	鮎壺の石棺	叩きか	叩きか	粗削り→叩き→ナラシ	粗削り→叩き→ナラシ	粗削り
7	原分古墳棺	粗削り	粗削り	—	—	粗削り
8	塩溝寺の石棺	粗削り	粗削り	—	粗削り	粗削り
9	妙蓮寺の石棺	粗削り→叩き	粗削り→叩き	—	粗削り	粗削り
10	大師山1号横穴棺	—	—	—	—	粗削り
11	大師山2号横穴棺	粗削り	粗削り	粗削り	粗削り	粗削り
12	洞古墳石槨	叩き	叩き	粗削り	粗削り	匙削り
13	平石古墳4号墳棺	—	—	奥面：匙削り	—	—

まず、山取り工程においては不明な点が多く、採石方法については堀割技法を利用した可能性と自然石を利用した可能性どちらも想定される。堀割技法では石材の四周を掘り込みながら最終的に残した1面によって割り取って採石するため、掘り込みの際につけられたチョウナ粗削りの痕跡が残ることが考えられる。また、最後の1面は割り取られることから平坦面であった可能性があり、自然な平坦面をそのまま利用して製品化されることも十分想定できる。一方、自然石を利用した場合では凸凹の自然石から製品の形状にするためにかなりの加工があったと考えられ、チョウナ粗削り痕を残すとともに自然面は損失された可能性が高い。

つづく粗作り工程は、池田の研究から石材産出地付近で作業が行われたと想定できる。ここではチョウナ粗削り技法によって粗い加工がなされたため、この工程とチョウナ粗削り痕が対応する。粗作り工程が終わると石材産地から現地へと輸送が行われ、そこでは輸送にもなった擦痕が対応すると考えられる。この工程で参考となるのが高木の研究（高木 1983）や各地の修羅曳き実験で、それらの成果によって石棺は修羅などの木ゾリに乗せて、丸太の上を滑らせながら輸送されたと想定されている。

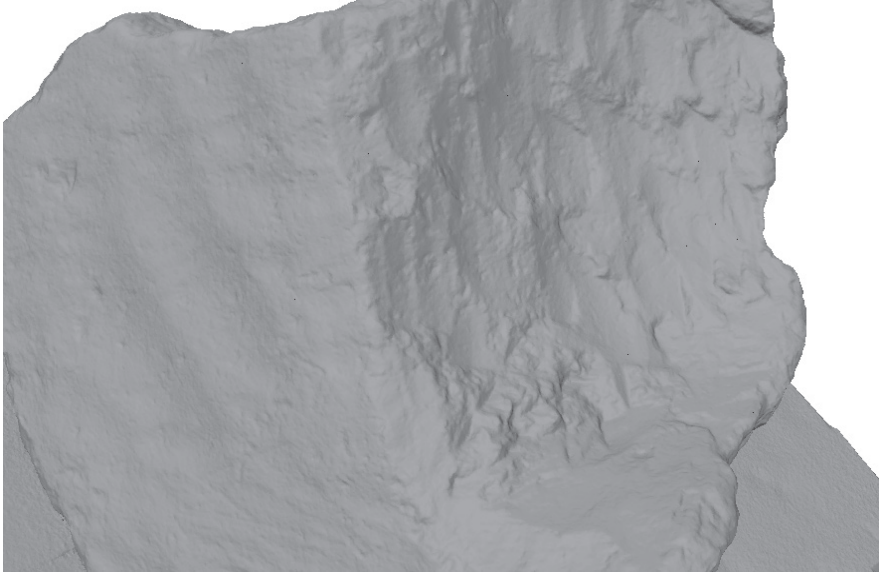
そして現地まで運ばれた石棺は仕上げ工程へと移り、棺身の設置が行われる。ここでは仕上げの加工としてチョウナ匙削りやチョウナ叩きが行われたと考えられるものの、仕上げ工程と棺身の設置の前後関係は明らかではない。これは各地の古墳から出土する石棺と同石材の破片が墳丘だけでなく、石室内からも発見されているためである。つづくみがき工程では石材の破片を出すような加工は想定できないため、石室内で仕上げまたは粗作りの工程が行われていた可能性も十分に考えられる。

仕上げと棺身の設置が行われると最終調整であるみがきに移り、これにナラシ痕が対応する。そして石棺に被葬者が埋葬されたのち、棺蓋が閉められることによって一連の製作工程が終息する。現在観察できる加工痕はこのような一連の流れののち、風化や破壊、損傷を受けながら今日まで至っていると想定される。

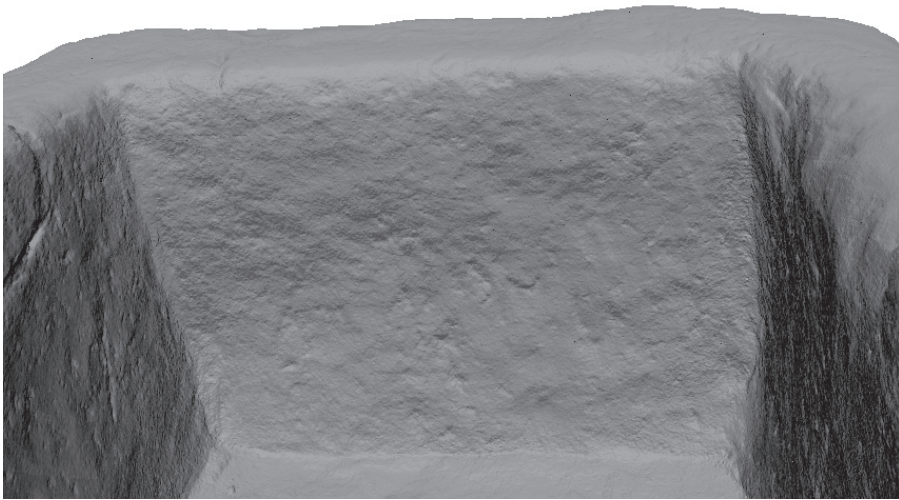
(3) 加工痕との比較

このような一連の製作工程を想定した上で、対象資料の加工痕を観察した結果が第3・4表である。棺蓋の閉塞や風化、損傷などによって加工痕が観察できなかった面もあるが、概ねで技法を認定することができた。これらのなかで加工の順序が見られるものに注目すると、「チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法→ナラシ技法」「チョウナ叩き技法→ナラシ技法」「チョウナ粗削り技法→ナラシ技法」「チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法」という4種類の加工形態があることが明らかとなった。ここから製作工程について検討を行う。

まず、チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法→ナラシ技法という加工形態は駿河丸山古墳羨道棺の棺身内面短辺側部（第5図2）、鮎壺の石棺や下土狩新屋後1号墳棺の棺身内面などで見られる。なかでも原分古墳棺片では、チョウナ粗削り技法が見られる棺蓋内面をチョウナ叩き技法→ナラシ技法の棺蓋平坦面が切るような切合い関係があることから（第5図1）、製作工程においてこのような流れがあったことが想定できる。



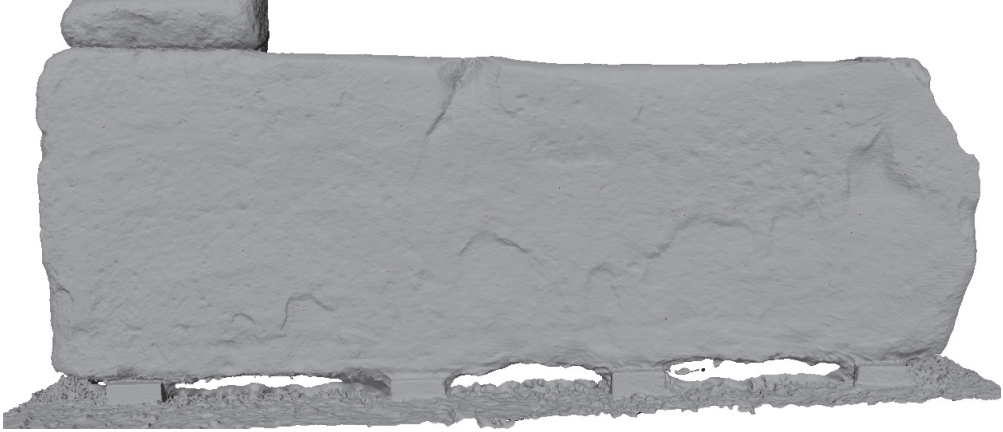
1. チョウナ粗削り技法が見られる棺蓋内面をチョウナ叩き技法→ナラシ技法の棺蓋平坦面が切る（原分古墳棺）



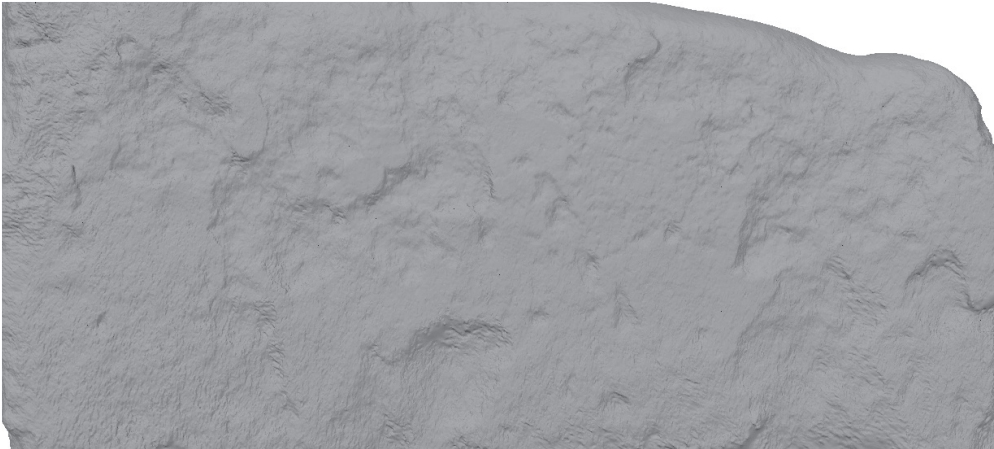
2. チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法→ナラシ技法の痕跡が見られる（駿河丸山古墳羨道棺）

第5図 伊豆凝灰岩製石棺・石槨にみられた製作工程（1）

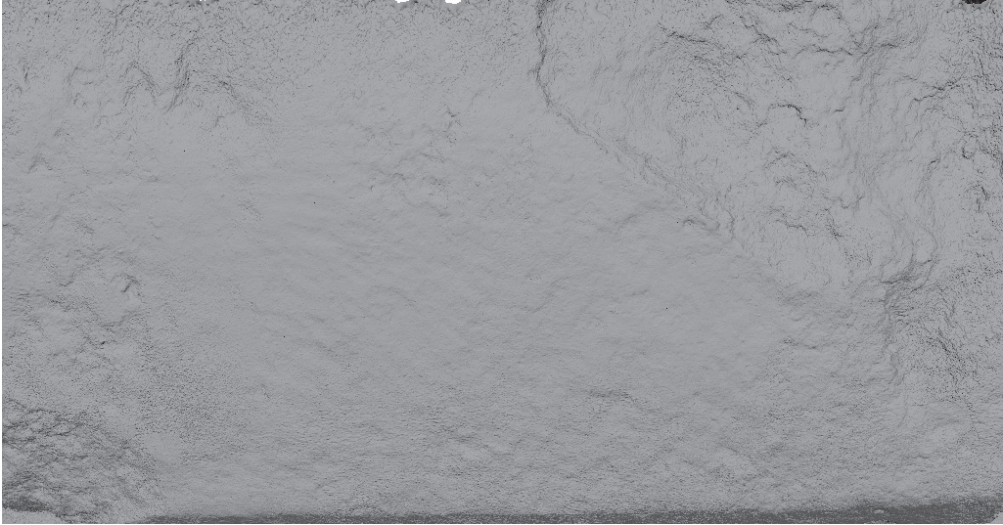
※縮尺任意



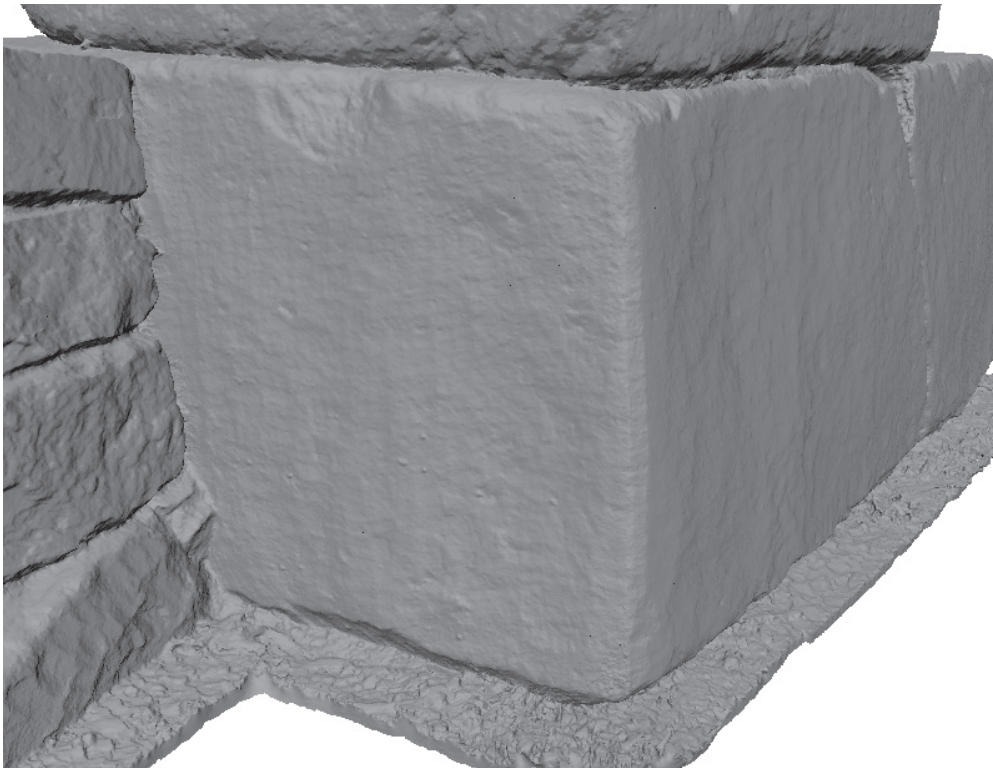
1. チョウナ叩き技法→ナラシ技法の痕跡が見られる（鮎壺の石棺）



2. チョウナ叩き技法→ナラシ技法の痕跡が見られる（下土狩新屋後1号墳棺）



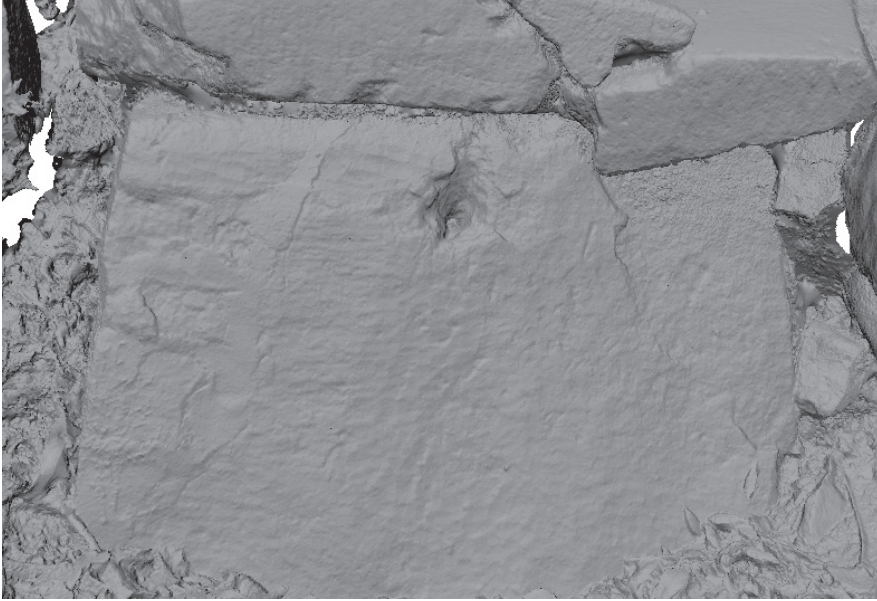
1. チョウナ粗削り技法→ナラシ技法の痕跡が見られる（大師山1号横穴棺）



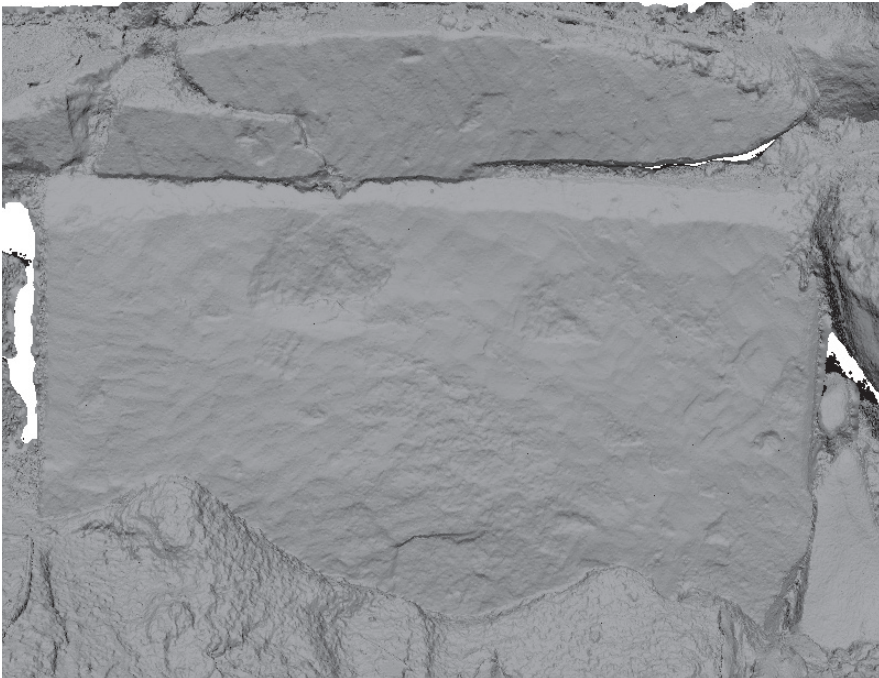
2. チョウナ粗削り技法→ナラシ技法の痕跡が見られる（洞古墳石槨）

第7図 伊豆凝灰岩製石棺・石槨にみられた製作工程(3)

※縮尺任意



1. 南面にはチョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法の痕跡が見られる（平石4号墳棺）



2. 一方北面ではチョウナ匙削り技法が見られる（平石4号墳棺）

次にチョウナ叩き技法→ナラシ技法については、鮎壺の石棺や下土狩新屋後1号墳棺の棺身外面で見られる(第6図1・2)。この加工形態によって加工された面はかなり平滑な表面となっており、外面で主に見られることから綺麗に整形させたい場合にこの加工形態で仕上げたと考えられる。また、これ以前の加工についてはチョウナ粗削り技法が十分に想定されるが、これが確認できない状態までチョウナ叩きによって打ち消されているのがこの加工形態の特徴といえる。一方で、チョウナ粗削り技法→ナラシ技法が見られたのは、大師山1号横穴棺や洞古墳石槨の外面(第7図1・2)のほか、棺身内面の底面である。この加工形態は、粗作り工程と最後の仕上げ工程の間にチョウナ叩き技法を挟まないものであり、やや粗いまま仕上げる際に利用したものと考えられる。しかし、棺身内面の底面に着目すると大半が粗削りのままであるため、この加工形態は丁寧な整形といえる。

そして、チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法については、平石4号墳棺の棺身外面短辺側部南面だけで認められるが(第8図-1)、反対の開口部側となる北面ではチョウナ匙削り技法による丁寧な整形が見られるため、これは人目に付きづらい部分であるために粗い整形のまま加工を終えたものと考えられる。また、チョウナ匙削り技法に注目すると、原古墳棺、平石4号墳棺で見られるほか、洞古墳石槨では内面全体で認められ、特徴的な仕上げ技法であったことが推察される。ちなみに製作工程と加工痕との対応で擦痕について想定したが、実際の観察から明確なものは確認できなかった。

(4) まとめ

ここでは、製作工程と加工痕の対応を想定したうえで加工痕の検討を行い、実際の製作工程について分析を行った。加工痕の観察によって加工された順序がわかる加工形態が4種類見付き、切合い関係からチョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法→ナラシ技法という工程の流れが基本として考えられた。そして、チョウナ叩き技法→ナラシ技法が見られる加工形態は加工の精度において、これの上位に置くことができ、逆にチョウナ粗削り技法→ナラシ技法は基本形態より劣る精度の加工であったと想定される。また、チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法は人目に付きづらい箇所 で用いられた粗いままの加工形態であり、チョウナ匙削り技法は特徴的な加工形態として注目できる。

V. 考察

1. 駿河・伊豆地域における加工技術

前章では製作工程の想定と加工痕の観察から確認できた具体的な製作工程を提示した。これをもとに伊豆凝灰岩製家形石棺の加工痕から明らかとなった製作工程について考察をする。前章の製作工程の検討では、連続した加工が認められる4種類の加工形態について取り上げたが、最終的に残されている加工の形態にも注目すると、チョウナ叩き技法やチョウナ粗削り技法、チョウナ匙削り技法が施されて加工が完了となっているものも加えられる。そこでこの7種類の最終加工形態に着目し、どの面でどのような最終加工形態があるかによって、製作工程の考

察を行う。

まずは前章で提示した4種類の加工形態について確認する。はじめにチョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法→ナラシ技法という加工形態は、原分古墳棺片に見られた切合い関係から、棺蓋の内側を掘り込むチョウナ荒削り技法、それを整形するチョウナ叩き技法、最後に表面を平滑にするナラシ技法という加工形態が明らかとなり、棺身内面だけでなく外面でも同様の加工形態が見られることから、これが基本的な加工形態であったと考えられる。そして、チョウナ叩き技法→ナラシ技法の形態は、チョウナ叩き技法によってその前段階にあったと想定されるチョウナ粗削り技法の痕跡を消しているため、基本の加工形態より精度が高い加工といえ、これは棺身外面で見られた。一方でチョウナ削り技法→ナラシ技法の場合は、基本より一段階工程が少ないため精度の低い加工形態であったと見ることができる。これは棺身外面と一部の棺身内面の底面で確認された。そして、チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法はチョウナ匙削り技法と対になる棺身外面短側辺面の奥壁側で見られることから、ナラシ技法を行わないまま最終加工形態となったと考えられる。

次に、チョウナ叩き技法で加工が終えられているものについては、賤機山古墳棺や駿河丸山古墳の2つの外面で主に見られることから、ナラシ技法まで行わない当地域における初期の仕上げ加工形態であった可能性がある。また、チョウナ粗削り技法の加工形態は最も粗いものであり、横穴墓を削り貫いて作られた大師山2号横穴棺の棺身や棺身内面の底面で多く見られるものである。そして、チョウナ匙削り技法は棺身外面でも開口部側で見られるほか、洞古墳石槨の内面全体で確認できることからナラシ技法とは異なった見せる仕上げの加工形態であったと考えられる。

このような加工形態と製作工程の想定を比較すると、伊豆凝灰岩製家形石棺の加工痕で観察できたのは粗作り・仕上げ・みがきの工程のみであり、山取りの工程などの他の工程は十分に検討できないことが分かった。そのうえで、検討可能な具体的な工程について考察すると、まず粗作りの工程ではチョウナ粗削り技法が行われ、そこで完成となる部位もあった。次に仕上げの工程では、チョウナ叩き技法とチョウナ匙削り技法、それらを行わない3つのパターンが存在し、これらは部位で必要とされる加工精度に応じて選択された。そして、みがきの工程でもナラシ技法を行う場合と行わない場合があり、必要に応じて選択されたと考えられる。

このように石棺の部位に着目して製作工程の検討を行った結果、部位によって必要とされる加工形態が異なることが明らかとなり、部位ごとの具体的な製作工程を想定することができた。

2. 駿河・伊豆地域における技術様相

この節では、前節において明らかになった加工技術の実態から駿河・伊豆地域における技術の様相について考察する。先行研究では、当地域は賤機山古墳棺を発端として畿内から家形石棺が導入されたと考えられており、縄掛突起は畿内の條ウル神古墳棺と同じ配置である。この突起配置は畿内でも特異なものであるが、当地域では賤機山古墳棺を模倣して、駿河丸山古墳

羨道棺や原分古墳棺で同配置の家形石棺が製作されたとされる（鈴木ほか 2013）。また、伊豆地域においては、駿河地域の石棺製作に関わったことから家形石棺が伝わったとされ（菊池 2008）、賤機山古墳と同配置の縄掛突起をもつ原分古墳棺の優位性が注目されるほか、家形石棺が土狩古墳群に集中すること、賤機山古墳と同規模である大師山 1 号横穴棺、当地域では類例がない横口式石槨の形態をもつ洞古墳石槨も特徴としてあげられる。また、横穴墓内に設置された石棺の存在から異なる埋葬形態をもつ製作集団の複合があったと考えられており、古墳時代終末期には伊豆地域に石材加工集団がいた可能性が指摘されている。

前節で部位に着目して加工形態と製作工程を考察するなかで、同じ部位でも共通するものも多い一方で異なる加工形態が見られる例があることが明らかとなったため、これと先行研究による資料間のつながりや時期的変遷を比較検討する。まず、当地域における石棺の初源である賤機山古墳棺に注目すると、駿河丸山古墳の 2 つの石棺が棺身外面で同じ加工形態をもっていることが注目される。これは賤機山古墳棺と駿河丸山古墳の石棺のみの特徴であるため、両者のつながりを考えることができる。また、時期的にも伊豆地域の石棺に先行すると考えられているため、これは畿内地域からの初めの技術流入と対応している可能性があり、初期の仕上げ形態を示しているものとも想定される。

一方で、賤機山古墳棺と同じ縄掛突起の配置をもつ原分古墳と比較すると、用いられている加工技術は全く異なるものであることが指摘できる。しかし、原分古墳と近接した位置関係にあり、密接な関係が考えられる鮎壺の石棺、下土狩新屋後 1 号墳棺、山ノ神道古墳棺は、チョウナ粗削り技法→チョウナ叩き技法→ナラシ技法の加工形態を主体とすることで一致し、他の種類の加工形態でも同一の部位に用いていることから、製作技術の共用があったと考えられる。

また、大師山 1 号横穴棺と 2 号横穴棺は観察可能な部位が一致しないため検証ができないが、大師山 1 号横穴棺と同じ時期頃の製作とされる洞古墳石槨とは棺身外面において同様の加工形態をもつことが指摘できる。しかし両者は埋葬形態が異なるものであり、洞古墳石槨にはチョウナ匙削り技法という特徴的な技法が見られるため、同じ製作技術があったとするには不十分である。そして最後に平石 4 号墳棺を見ると、時期としては伊豆地域の他の資料と近い時期であると考えられている一方で、チョウナ匙削り技法を用いており、棺身外面では開口部側と奥壁側で異なる加工形態をもつ他にはない特徴を持っているため、他の資料と比較検討することができなかった。平石 4 号墳棺は報告書でも「変形家形石棺」と指摘されているように（小野・薮下 1973）、家形石棺としては特異な扁平の屋根をもつ。他の資料にはない技術とこの特殊な形態も考慮すると、他とは異なる製作技術があった可能性が想定される。

このように、古墳時代の駿河・伊豆地域には上記のような石材加工技術の実態があったと想定したが、結果としてこれは従来の当地域における地域様相を大きく覆すものではないことが明らかになった。しかし、このような検討によってこれまでの研究成果を新たな視点から再検証することができたことは大きな成果といえる。

Ⅵ. おわりに

本稿では伊豆凝灰岩製家形石棺を対象とし、加工痕の分析から駿河・伊豆地域における石材加工技術の実態について研究を行った。まず技法の再検討では、先行研究を批判しながら「チョウナ粗削り技法」「チョウナ匙削り技法」の2つを新たな技法として設定し、技法認定の定義を提示した。次に製作工程の検討では、それぞれの先行研究の成果を一連の製作工程の流れのなかで整理し、実際の加工痕の観察から具体的な製作工程の考察を行った。そして、それらの分析から当地域における石材加工技術の特徴を整理し、石材加工技術研究のなかのひとつの地域例を提示することができた。

しかし、今回検討した石材加工技術は、古墳時代のなかでも6世紀後葉から7世紀中葉までという限られた時期幅で、家形石棺に認められるもののみである。古墳時代には、家形石棺のほかにも板石を用いた箱形石棺や横穴墓、切石積の石室などにも石材加工技術が用いられており、これらを解明するまでは全体像を把握することは難しい。また、本稿では研究方法として3次元計測を用いたものの、3次元情報を十分に活用した研究を行うことが出来なかった。これらを今後の課題としていきたい。

謝辞

本稿は平成30年度に静岡大学人文社会科学部社会学科に提出した卒業論文を加筆、修正したものである。執筆にあたり、静岡大学の篠原和大先生、山岡拓也先生、筑波大学の滝沢誠先生には多大なるご指導とご教示をいただいた。ここに深謝の意を表する。また、以下の諸氏、諸機関よりご教示や資料調査のご協力をいただいた。厚く御礼を申し上げ、感謝の意を表する。

天石夏実、菊田 宗、鈴木一有、中川律子、平澤義行、廣瀬高文、山本哲也、伊豆の国市教育委員会文化財課、塩満寺、静岡県埋蔵文化財センター、静岡市教育委員会文化財課、長泉町教育委員会文化財課、長泉町立長泉小学校、妙蓮寺（敬称略）

註

- 1) この14例については第1表に「下土狩西1号墳棺」を加えたものである。ほかにも伊豆凝灰岩製の可能性のある石棺はいくつか存在するが（小鹿山神古墳の伝削抜き式石棺など）、本稿では検討しなかった。なお、現在原分古墳公園内に所在し「下土狩西1号墳棺」とされる石棺については、その評価が先行研究で異なっている。平野吾郎による集成のなかでは、棺身のみ残る「下土狩西1号墳棺」と、棺身に加え棺蓋も残る「鮎壺の石棺」が、実測図とともに発見の経緯などが記載されている（平野1976）。しかし、井鍋誉之は原分古墳の調査報告書にて、出土状況の写真と比較すると、「下土狩西1号墳棺」に棺蓋が存在していたことが明らかになったとした。そこから、平野の集成では「下土狩西1号墳棺」と「鮎壺の石棺」の実測図が誤って入れ替わっていた可能性が高いと判断し、両者を入れ替えて掲載した（井鍋2008）。一方、筆者が下土狩西1号墳棺の出土状況写真を確認したところ、「下土狩西1号墳棺」の棺身隅の破損状態と「下土狩西1号墳棺」の現状が一致していないことが明らかとなった。ここから本稿では平野による報告が正しいと判断し、現在「下土狩西1号墳棺」とされている石棺を「鮎壺の石棺」とした。このような混乱が起こる大きな要因として、平野の報告時には保管されていた「下

- 土狩西1号墳棺」が現在所在地不明となっていることがあげられる。先行研究をみても情報の正確性を確認することが十分にできないため、今後評価の確証となる情報が出てくることに期待したい。
- 2) 本稿で対象となる家形石棺に用いられている石材は一般的に「伊豆石」と呼ばれ、先行研究でも伊豆石と表現されてきた。しかし、伊豆石とは伊豆地方で産出するすべての石材のことを指し、凝灰岩以外にも様々な石材が含まれる。この伊豆石の多様性によって学術的な混乱が起きていることは栗木崇によって報告されており(栗木 2009)、適切に呼称する必要がある。伊豆石は安山岩系の「伊豆堅石」と凝灰岩系の「伊豆軟石」で区別されることもあるが、伊豆石が広く利用されるようになった鎌倉時代以降の名称で古墳時代の石材を表すには適さない。そのため、本稿では対象の石棺材を伊豆凝灰岩と表現する。
 - 3) 和田が提示した技法のなかには「掘割技法」や「溝切技法」、「ノミ連打技法」といった製作途中で放置されたと思われる遺構から検討した技法も含まれているため、ここでは特定の加工痕を認定する技法のみ取り扱う。

参考文献

- 青木 敬 2018 「考古学における三次元計測技術の導入と利活用—古墳時代・古代における用例を中心に—」『国史学』第226号 1-31頁。
- 青木 弘 2018 「三次元計測による横穴式石室の構造の分析」『早稲田大学総合人文科学研究センター研究誌』6, 67-98頁。
- 池田朋生 2007 「古墳時代「阿蘇石」の加工技術について—灰石加工技術からみた「馬門石石切場跡」出土石片の観察—」『大王の棺を運ぶ 実験航海—研究編—』石棺文化研究会 13-24頁。
- 石橋 宏 2013 『古墳時代石棺秩序の復元的研究』六一書房。
- 石松智子 2017 「石棺の三次元計測～現状記録と加工痕の可視化～」『文化財の壺 研究するモノに三次元をⅡ：SfM/MVSを用いた考古資料計測』vol.5 文化財方法論研究会。
- 2019 「石棺の三次元計測～現状記録と加工痕の可視化2～」『文化財の壺 文化財研究をすすめる技術を考える』vol.7 文化財方法論研究会 34頁。
- 磯貝龍志 2016 「終末期古墳の埋葬施設にみる石材加工技術」『廻原1号墳発掘調査報告書』島根大学法文学部考古学研究室 83-88頁。
- 井鍋誉之 2008 「古墳時代終末期における駿河東部の有力古墳」『原分古墳 調査報告編』静岡県埋蔵文化財研究所 195-202頁。
- 大塚初重 1989 「静岡市賤機山古墳の家形石棺」『静岡県史研究』第5号 1-16頁。
- 1991 「藤ノ木古墳から賤機山古墳へ—六世紀のスルガの国をめぐる—」『静岡県史研究』第7号 175-190頁。
- 大村 陸 2019 「SfM/MVSによる石棺・石槨加工技術の検討」『第2回考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン予稿集』考古形態測定学研究会 17-23頁。
- 小野真一 1965 「古墳文化」『長泉郷土誌』長泉町教育委員会 115-134頁。
- 小野真一・藪下 浩 1973 『平石四号墳』加藤学園沼津考古学研究所・大仁町教育委員会。
- 奥田 尚・増田一裕 1979 「古代の石切場 その1—岩屋峠西方—」『古代学研究』第91号 17-22頁。
- 1981 「古代の石切場 その2—ドンズルボー付近—」『古代学研究』第95号 26-37頁。
- 奥田 尚 2012 「古代の石切場跡(その3)—石山寺境内—」『古代学研究』第195号 51-56頁。
- 金田明大 2019 「3次元技術等によるデジタル技術の導入」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用』奈良文化財研究所 13-20頁。

- 菊池吉修 2008 「伊豆の古墳と特質」『季刊考古学別冊 16 東海の古墳風景』雄山閣 100-108 頁。
- 北垣聰一朗 2003 「石材加工技術とその用具」『古代近畿と物流の考古学』学生社 465-477 頁。
- 熊本県装飾古墳館 2006 『阿蘇の灰石展 解説図録』。
- 栗木 崇 2009 「調査の目的」『熱海市内伊豆石丁場遺跡確認調査報告書』熱海市教育委員会 1-4 頁。
- 後藤守一・斎藤 忠 1953 『静岡賤機山古墳』静岡県教育委員会。
- 斎藤 忠・平野吾郎・佐藤達雄 1976 『大師山横穴群』静岡県教育委員会。
- 佐藤達雄 1976 「横穴掘鑿の工具について」『大師山横穴群』静岡県教育委員会 50-51 頁。
- 1981 「横穴掘鑿及び石櫃加工の道具について」『大北横穴群 本文編』伊豆長岡町教育委員会 189-202 頁。
- 狭山池博物館 2018 『平成 30 年度特別展 王者のひつぎ—狭山池に運ばれた古墳石棺—』。
- 静岡県埋蔵文化財調査研究所 2008 『原分古墳 調査報告編』。
- 篠原和大 2015 「駿河・伊豆地域における古墳時代の石材利用」『伊豆の石丁場遺跡』静岡県教育委員会 30-35 頁。
- 2019 「古墳を築いた石工たち—静岡の古墳に見る王権と地方—」『大学的静岡ガイド—こだわりの歩き方』静岡大学人文社会科学部・地域創造学環 38-42 頁。
- 白崎 卓 1986 「竜ヶ岡古墳出土石棺の製作技法について—石工技術復元のための試論—」『福井考古学会会誌』第 4 号 1-17 頁。
- 鈴木一有・菊池吉修・大谷宏治・田村隆太郎・井口智博・和田達也 2013 「洞古墳の研究—伊豆における横口式石槨—」『古代文化』第 65 巻第 2 号 35-54 頁。
- 鈴木一有・田村隆太郎編 2019 『季刊考古学別冊 30 賤機山古墳と東国首長』雄山閣。
- 石棺文化研究会 2007 『大王の棺を運ぶ 実験航海—研究編—』。
- 高木恭二 1983 「石棺輸送論」『九州考古学』第 58 号 42-54 頁。
- 高濱英俊 2007 「石棺復元を終えて」『大王の棺を運ぶ 実験航海—研究編—』石棺文化研究会 115-123 頁。
- 滝沢 誠 2002 「妙蓮寺所在石棺」『沼津市史 資料編考古』沼津市教育委員会 465-466 頁。
- 田邊朋宏 2008 「越前笏谷石製石棺の埋葬形態の復元」『吾々の考古学』和田晴吾先生還暦記念刊行会 227-241 頁。
- 平野吾郎 1976 「家形石棺について」『大師山横穴群』静岡県教育委員会 44-50 頁。
- 廣瀬 覚 2012 「構築技術からみた高松塚古墳の横口式石槨」『奈良文化財研究所創立 60 周年記念論文集』奈良文化財研究所 443-460 頁。
- 2015 『三次元計測による飛鳥時代の石工技術の復元的研究：平成 23 年度～26 年度科学研究費（学術研究助成金（若手研究 B））研究成果報告書』奈良文化財研究所。
- 2017 「石室石材の加工技術」『高松塚古墳発掘調査報告—高松塚古墳石室解体事業にともなう発掘調査—』文化庁編 205-209 頁。
- 2019 「古代採石加工技術の諸相」『中世石工の考古学』高志書院 11-36 頁。
- 増島 淳 2008 「石棺材質調査」『原分古墳 構造解析編』静岡県埋蔵文化財研究所 79-88 頁。
- 増田一裕 2004 「家形石棺の基礎的分析（下）」『古代学研究』第 164 号 1-20 頁。
- 望月薫弘・手島四郎 1962 『駿河丸山古墳』静岡市教育委員会。
- 横山 真 2018 「三次元計測を考古資料に用いることの意義」『国史学』第 226 号 77-97 頁。
- 和田晴吾 1976 「畿内の家形石棺」『史林』第 59 巻第 3 号 311-369 頁。
- 1983 「古墳時代の石工とその技術」『石川考古学研究会々誌』第 26 号 501-534 頁。
- 1991 「8 石工技術」『古墳時代の研究 5 生産と流通Ⅱ』雄山閣 127-143 頁。

- 2006 「石造物と石工」『列島の古代史 ひと・もの・こと 5 専門技能と技術』岩波書店 53-91 頁 .
———— 2015 「古代の石工とその技術」『古墳時代の生産と流通』吉川弘文館 76-167 頁 .

挿図出典

第 1 ～ 8 図：筆者作成（第 1 図についてはベースマップにカシミール 3D を使用）。

大村 陸（筑波大学大学院）

Stone Processing Technique in the Kofun Period and its Relation with House-Shaped Stone Coffin Made of Izu Tuff

OMURA, Riku

The stone processing techniques of the Kofun period can be seen from the traces of processing left in burial facilities such as stone chambers and stone coffins. This paper focuses on the house-shaped stone coffin distributed in Suruga and Izu regions and aims at the elucidation of its processing technology. First, it is necessary to reexamine the method of identifying the technique due to limited critical analysis of this phenomenon in the past. In recent years, machining marks have been examined using three-dimensional measurement, and found to be a useful mechanism for analysis.. Research on the processing technique of house-shaped stone coffins made of Izu tuff in Suruga and Izu areas non-existent.. To address this gap in the research the processing traces in the object material were observed, and the machining technique was redefined. Three techniques were set so that the machining marks correspond to the manufacturing process, and then the derived form was examined from the cutting relation of the machining marks. The machining forms were mainly classified into four types based on use and the required machining accuracy. The regional properties of Suruga and Izu in the Kofun period were compared with the processing technology considered in previous research, and an assessment was made of the differences. In addition, this paper assesses the features of regional processing technology via the examination of its forms, and defines a Suruga and Izu series by observation of associated processing marks.