神奈川県　鎌倉市

鎌倉大仏周辺発掘調査報告書

平成14年3月

鎌倉市教育委員会

神奈川県鎌倉市

鎌倉大仏周辺発掘調査報告書

平成14年3月　鎌倉市教育委員会

序　文

鎌倉市教育委員会
教育長　熊　代　徳　彦

露座の大仏様で名高い「鎌倉大仏」は、いつも訪れる人々を優しい眼差しで迎えてくれます。この「鎌倉大仏」にはその昔、大仏殿があったと文献に記されていますが、それを実証するものがありませんでした。そこで鎌倉市教育委員会では平成12年度に発掘調査を実施し、その存在を裏付ける遺構を確認するとともに、大仏様の鋳造過程の一端を明らかにすることが出来ました。

今年度はこの調査結果をもとに、大仏殿の規模や大仏周辺の遺構を確認するため、昨年同様に文化庁と神奈川県教育委員会の補助とご指導をいただき発掘調査を計画いたしました。

調査の結果は本報告書に詳述されていますが、大仏殿の規模を確定することができるなど、大きな成果を得ることが出来ました。この成果をもとに世界遺産登録推進事業の一環として、国宝である「鎌倉大仏」周辺のエリア保護に向けて取組んでまいりたいと考えております。

最後になりましたが、２ヵ年にわたる調査の実施にあたり特段のご理解とご協力を賜りました高徳院様に心より御礼申し上げますとともに、調査に携わった関係者の皆様に深く感謝いたします。

例　言

1．本書は長谷四丁目550番１外の高徳院境内に於ける「鎌倉大仏周辺発掘調査」の報告書である。

2．調査は鎌倉市教育委員会が実施し、文化庁・神奈川県教育委員会の指導・助言を受け、高徳院境内に合計15ヶ所の調査地点を設け、調査面積の合計は約180.6㎡である。

調査期間　平成13年５月28日～同年９月29日

整理期間　平成13年10月１日～平成14年２月20日

3．発掘調査の体制

担　　当　高木 明（鎌倉市教育委員会）

主任調査員　福田 誠（鎌倉市教育委員会嘱託）　原 廣志（鎌倉市教育委員会嘱託）

調 査 員　菊川 泉　本城 裕　須佐仁和　早坂伸市

調査補助員　栂岡渓音

久保田裕美（明治大学文学部史学地理学科）　古田土俊一　猿田功一　鈴木弘太　元井正人　佐藤文子　鈴木絵美　長友純子　宇都洋平　川村篤史　高橋拓也　長山元彦　米村 良（鶴見大学文学部文化財学科）

作 業 員　鎌倉市高齢者事業団シルバー人材センター

協 力 機 関　㈱清興建設

4．整理作業の体制

原稿執筆、図及び図版作成の分担は以下の通りである。

原稿執筆　福田 誠

図版等作成　福田 誠　久保田裕美　長友純子

遺物実測　福田 誠　久保田裕美

編集　福田 誠

5．本書に使用した遺構・遺物写真は、福田 誠が撮影した。

１区、２区、３区、４区、５区の遺構空撮写真は(株)シン技術コンサルに委託したものである。

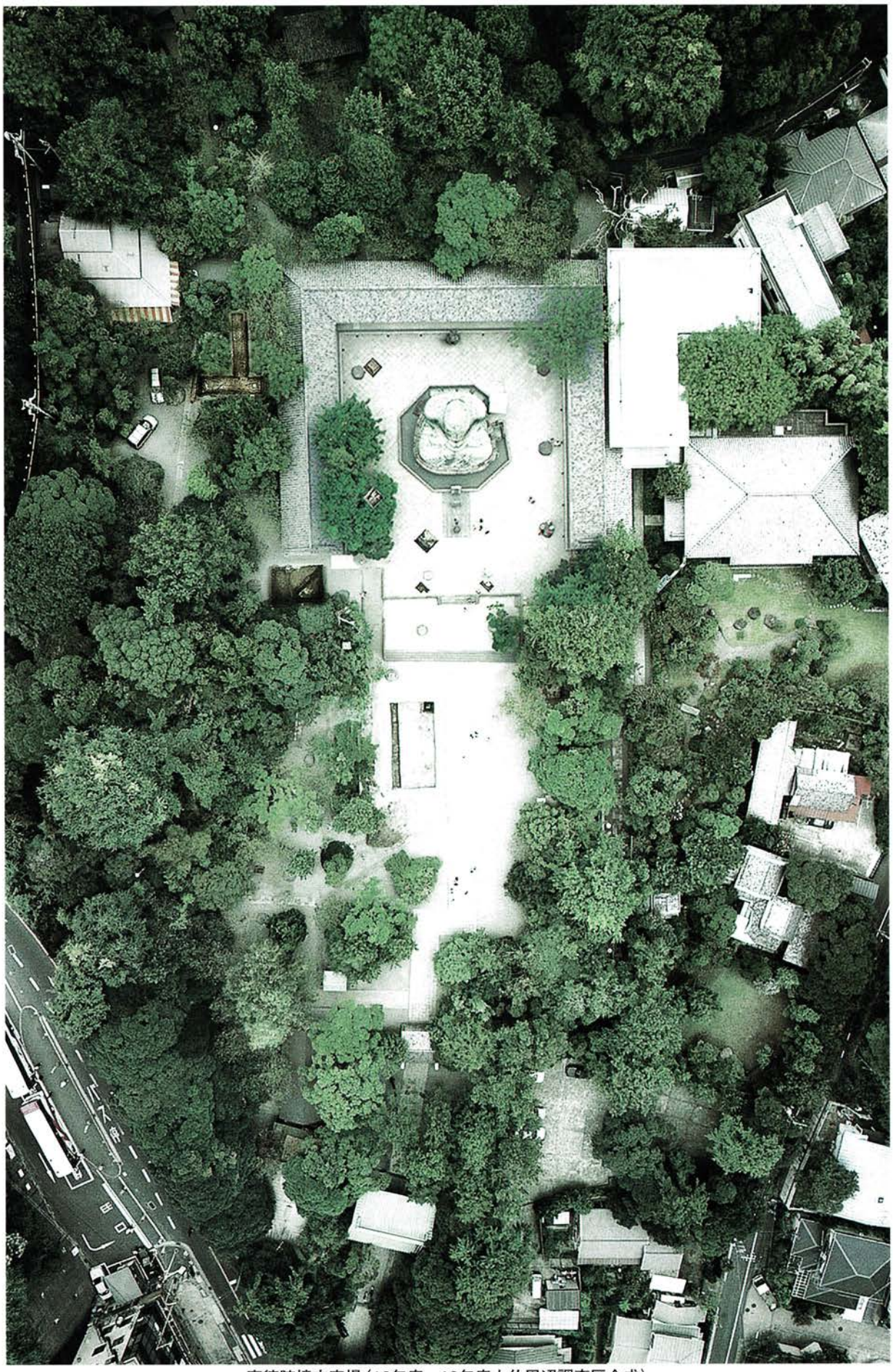
6．発掘調査に係る記録、(写真、図面等)と出土遺物は鎌倉市教育委員が一括保管している。

7．附編１の花粉分析調査は、(株)パレオ・ラボに委託したものである。

8．附編２は昨年度の調査で出土した銅塊の分析を東京文化財研究所保存科学部、平尾良光　早川泰弘　鈴木浩子氏に依頼し、附編３は昨年度の調査で根固め１から出土した砂利の分析を神奈川県立生命の星・地球博物館非常勤学芸員、松島義章氏に依頼し、附編４は出土した埋葬人骨の分析を日本歯科大学、吉田俊爾氏に依頼し玉稿を賜ったものである。厚く御礼申し上げる次第である。

9．現地調査について、宗教法人高徳院から格別のご配慮、ご協力を受けた。また次の諸氏・諸機関からご教示を戴いた。（敬称略）さらに10月24日に急逝された石井 進先生には、公私ともに丁寧な指導・指摘・ご教示を戴きました。重ねてご冥福を祈ります。

大三輪龍彦（鶴見大学教授）・石井 進（鶴見大学教授）・佐藤孝雄（慶応義塾大学助教授）・清水眞澄（成城大学短期大学部教授）・宗臺秀明（鶴見大学講師）・鈴木良明（神奈川県立歴史博物館専門学芸員）・鈴木 亘（鶴見大学講師）・高橋秀榮（神奈川県立金沢文庫副文庫長）・平尾良光（東京文化財研究所）・松島義章（神奈川県立生命の星・地球博物館非常勤学芸員）・吉田俊爾（日本歯科大学講師）・鎌倉大仏史研究会



高徳院境内空撮（12年度、13年度大仏周辺調査区合成）

口絵 2

大仏正面

3区根固め検出状況

目次

口　絵
序　文／例　言／目　次 …… (i ～ vii)

第一章　歴史的環境
第１節　高徳院の位置と地形 ……2
第２節　概　要 ……2
第３節　調査に至る経過 ……6
第二章　検出した遺構と遺物
第１節　大仏殿の調査 ……7
第２節　境内の調査 ……10
第三章　調査のまとめ ……21
附編１　高徳院周辺遺跡の花粉化石 ……26
附編２　高徳院鎌倉大仏周辺から出土した銅塊の自然科学的研究 ……34
附編３　鎌倉大仏殿の礎石地盤を固める版築に使われた砂利の採集地（予報） ……44
附編４　高徳院境内出土の江戸時代人骨について ……56

挿図目次

図１　高徳院位置図 ……1
図２　高徳院周辺図 ……3
図３　調査地点位置図 ……5
図４　大仏殿柱間図 ……7
図５　大仏周辺根固め遺構 ……8
図６　６区、７区平面図・断面図 ……11
図７　９区平面図・断面図 ……12
図８　10区平面図・断面図 ……14
図９　11区、12区平面図・断面図 ……15
図10　13区、14区平面図・断面図 ……16
図11　大仏周辺根固め遺構模式図 ……22
図12　出土遺物１ ……23
図13　出土遺物２ ……24
図14　出土木製品・漆製品 ……25
図15　９区北壁の土層断面図と地質柱状図地点 ……26
図16　高徳院遺跡調査９区北壁断面試料の主要花粉化石分布図 ……29
図17　９区北壁試料中の珪藻化石分布図 ……31
図18　試料No.１の蛍光Ｘ線スペクトル図 ……38

図19　試料№２の蛍光Ｘ線スペクトル図 ……39
図20　試料№３の蛍光Ｘ線スペクトル図 ……40
図21　試料№４の蛍光Ｘ線スペクトル図 ……41
図22　試料№５の蛍光Ｘ線スペクトル図 ……42
図23　鎌倉大仏周辺遺跡から出土した銅塊の鉛同位体比 ……43
図24　相模湾沿岸における海浜礫の調査地点 ……44
図25　大仏版築に使われた礫と相模湾沿岸の海浜礫の種類組成 ……45
図26　大仏の海浜礫とA地点の海浜礫の形状分類図 ……47
図27　大仏の海浜礫とB地点の海浜礫の形状分類図 ……47
図28　大仏の海浜礫とC地点の海浜礫の形状分類図 ……48
図29　大仏の海浜礫とD地点の海浜礫の形状分類図 ……48
図30　大仏版築に使われた海浜礫の重量分布 ……49
図31　相模湾のA地点における海浜礫の重量分布 ……49
図32　相模湾のB地点における海浜礫の重量分布 ……49
図33　相模湾のC地点における海浜礫の重量分布 ……49
図34　相模湾のD地点における海浜礫の重量分布 ……49

図 版 目 次

図版１　大仏殿の調査１ ……60
図版２　大仏殿の調査２ ……61
図版３　大仏殿の調査３ ……62
図版４　境内の調査１ ……63
図版５　境内の調査２ ……64
図版６　境内の調査３ ……65
図版７　境内の調査４ ……66
図版８　出土した遺物１ ……67
図版９　出土した遺物２ ……68
図版10　出土した遺物３ ……69
図版11　高徳院遺跡調査９区の花粉化石 ……70
図版12　高徳院遺跡調査９区の花粉化石 ……71
図版13　鎌倉大仏周辺から出土した銅塊 ……72
図版14　12年度大仏2区の海浜礫 ……73
図版15　A地点における海浜礫の産状 ……74
図版16　B地点における海浜礫の産状 ……75
図版17　人骨 ……76

表目次

表1　産出花粉化石一覧表 ……28
表2　珪藻化石産出表 ……30
表3　鎌倉大仏周辺から出土した銅塊の化学組成 ……37
表4　鎌倉大仏周辺から出土した銅塊の鉛同位体比 ……37
表5　鎌倉大仏殿の礎石下の根固めに用いられた礫の形状測定値（礫径、重さ）……51
表6　相模川河口から東側へ1,800mの茅ヶ崎柳島海岸A地点における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）……52
表7　相模川河口から東側へ1,200mの茅ヶ崎柳島海岸B地点における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）……53
表8　相模川河口から西側へ2,500mの平塚海岸虹ヶ浜における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）……54
表9　相模川河口から西側へ2,800mの平塚海岸西端における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）……55

図1　高徳院位置図

1．高徳院（大仏）
2．高徳院周辺遺跡（長谷四丁目548番４他地点）
3．高徳院周辺遺跡（長谷四丁目541番１外地点）
4．桑ヶ谷療病院後（長谷三丁目630番１・17地点）
5．長谷一丁目290番１地点遺跡
6．長谷一丁目284番１地点遺跡

第一章　歴史的環境

第１節　高徳院の位置と地形

高徳院はJR鎌倉駅から佐助を経て西の常磐口に向かう途中、大谷戸を南に向かい約1500ｍ、または鎌倉から藤沢に通じる江ノ島電鉄線長谷駅から、北の大仏坂に向かい約600ｍの位置にある。鎌倉時代、中心地であった若宮幕府、宇津宮辻子幕府を始めとする、鶴岡八幡宮から海に向かって延びる若宮大路周辺から見て西に位置する。

高徳院の東側には、北奥の谷戸中に端を発する稲瀬川が南の由比ヶ浜に向かい流れ下る。この稲瀬川が切り開いた大谷戸と呼ばれる開析谷の開口部と、西の小谷戸の開口部の合流地点、東西約150ｍ、南北約200ｍの範囲が現在高徳院境内となっている。大仏周囲の海抜は約14ｍで、およそ800ｍ離れた由比ヶ浜に向かい緩やかな傾斜を形成している。周囲の丘陵は海抜60ｍ程で、三浦層群逗子層に属す泥岩層から構成されている。

第２節　概　要

現在、大異山高徳院清浄泉寺（だいいざんこうとくいんしょうじょうせんじ）と号し浄土宗の寺である。高徳院国宝銅造阿弥陀如来坐像の規模（金銅製・像高11.39ｍ）は、奈良東大寺の大仏に次ぐわが国第２の大仏である。

奈良東大寺の大仏は、治承４年（1180）平重衡の焼討ちや永禄10年（1567）の兵火で消失するが、改めて江戸前期に大仏殿と共に再建されている。高徳院大仏は、大仏殿こそ失われているが鎌倉時代中期の造立当初のものである。国家的事業として進められた、東大寺大仏の造立は正史で詳しく知ることができるが、鎌倉大仏に関する史料は乏しく勧進聖僧浄光をはじめ造立時の背景など不明な点が多い。

略 年 表

・暦仁元年(1238)三月二十三日条『吾妻鏡』

「今日、相模国深沢里大仏堂の事始也、僧浄光尊卑緇素に勧進せしめ、この造作を企てり」

深沢里は現在の高徳院の位置にあたり、大仏堂を造営する儀式が行われたこと、僧浄光が浄財を勧進してこの企画を行ったとしている。

・暦仁元年五月十八日条『吾妻鏡』

「相模国深沢里大仏の御頭を挙げ奉る。周八丈也」

この時に頭部を据え付けたこと、像の高さが約10ｍであることがみえる。

・仁治二年(1241)三月二十七日条『吾妻鏡』

「又深沢大仏殿に同じく上棟之儀あり」

大仏殿を建てだしていることから、ほぼ大仏が完成していたと思われる。

・仁治二年四月二十九日条『吾妻鏡』

「囚人逐電の事、預人の罪科軽らず、過怠料を召し、新大仏殿の造営に寄進せらるべきの由」

預かっていた囚人を逃がしてしまった罰として、新田政義分三千疋、毛呂蓮光分五千疋を大仏殿造営料として寄進を命じている事から、幕府が大仏造営に対して援助を与えていたことがわかる。

・仁治三年(1242)秋『東関紀行』

大仏が完成し、工事が三分の二終わっていること、東大寺大仏と異なり木造のことが記されている。

・寛元元年(1243)六月十六日条『吾妻鏡』

「深沢村に一宇の精舎を建立し、八丈余の阿弥陀像を安じ、今日供養を展ぶ。導師は卿僧正良信、讃衆十人、勧進聖人浄光房、この六年都鄙を勧進す。尊卑奉加せずということなし」

木造の大仏と大仏殿が完成し供養が行われた。

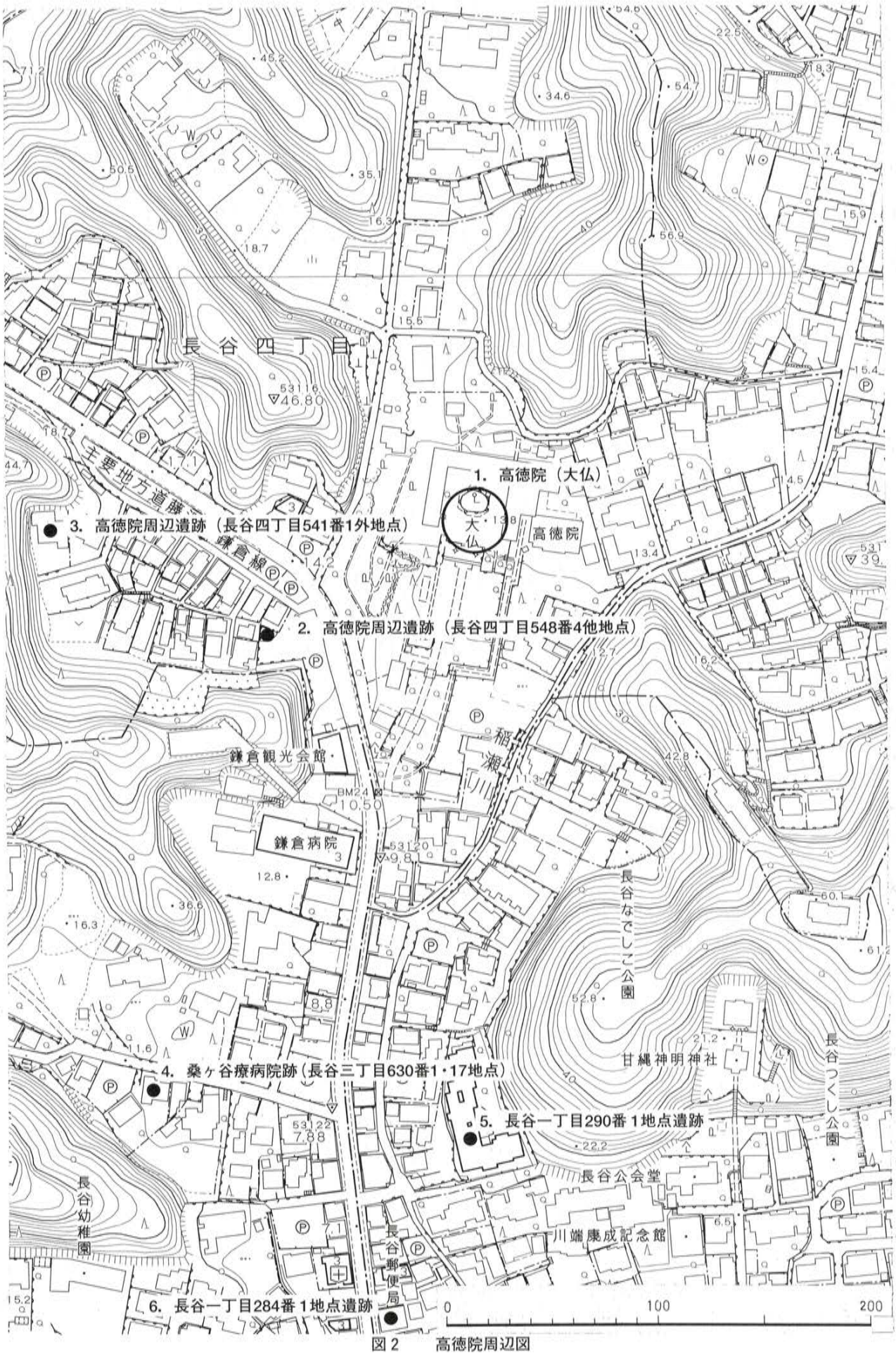

長谷四丁目
1. 高徳院（大仏）
大仏
高徳院
3. 高徳院周辺遺跡（長谷四丁目541番1外地点）
主要地方道藤沢鎌倉線
2. 高徳院周辺遺跡（長谷四丁目548番4他地点）
稲瀬川
鎌倉観光会館
鎌倉病院
長谷なでしこ公園
甘縄神明神社
長谷つくし公園
4. 桑ヶ谷療病院跡（長谷三丁目630番1・17地点）
5. 長谷一丁目290番1地点遺跡
長谷公会堂
長谷幼稚園
長谷郵便局
川端康成記念館
6. 長谷一丁目284番1地点遺跡
0
100
200

図2　高徳院周辺図

・建長四年(1252)八月十七日『吾妻鏡』

「今日彼岸第七日に当る。深沢里に金銅八丈の釈迦如来像を鋳始め奉る。」

寛元元年（９年前）に阿弥陀如来像が完成している深沢里で、同規模の釈迦如来像の鋳造が始まった。この後、金銅八丈の大仏がいつ完成したかは不明である。

造立の記録だけみると、深沢里に大仏は木製と金銅製の二つあったことになる。当初木造であったものを後に金銅製に作り替えたとも、木造は金銅の原型だったなど諸説ある。暦仁元年五月十八日条で「大仏の御頭を挙げ奉る」と、鋳造では不可能なことでも木造ならば可能なことである。原型と考えるならば大仏殿で周囲を覆ってしまった後に鋳造を始めることも考えにくい。木造大仏が大仏殿を含め何らかの理由（宝治元年九月一日　鎌倉大風、仏閣人家多く顛倒破損『吾妻鏡』）で破損もしくは倒壊し、改めて銅で造り直したものかもしれない。釈迦如来像とあるが、実際の大仏は阿弥陀如来である。

・建武元年(1334)八月三日『太平記』

「相模次郎時行（中略）大仏殿の棟梁、微塵に折れて倒れける間、其内にあつまり居たる軍兵共五百余人、一人も不残圧にうてて死にけり。」

大仏殿が大風で倒れ、中に避難していた軍兵500余人全てが潰され死んだことが記されている。

・応安二年(1369)九月三日

「大風により鎌倉大仏殿倒壊する。」『鎌倉大日記』

・文明十八年(1486)十月二十四日『梅花無尽蔵』

禅僧万里集九、鎌倉大仏が露座であったことを記す。

・明応四年(1495)八月十五日『鎌倉大日記』他

「大地震・洪水、鎌倉由比ヶ浜海水到千度壇、水勢大仏殿破堂舎屋、溺死人二百余。」

地震のために津波が大仏殿まで達して、大仏殿が破壊されたことが記されている。明応七年(1498)にも鎌倉大地震の記録があり、由比ヶ浜の海水が大仏殿まで上がったとされる。この明応年間以降、大仏殿の再建はなく露座として今日に至ったものと考えられる。

・慶長15年（1610）４月19日条『義演准后日記』

「未明、ユイノ浜、長谷寺、大仏等見学、大仏ハ如形也、鋳仏也、堂ハ無シ、七間方ノ礎残了、大石也」

大仏殿について、堂は失われているが七間四方の礎石が残ることが記されている。

・宝永元年九月七日（1704）『宝永元年訴状及び覚書』

「去年十一月廿二日夜大地震があり、大仏前方の台座の石壇が崩れ、大仏が三尺程下り傾き中候」とあり、地震によって台座が崩れ大仏が傾いたと記されている。またこの覚書の中に、境内に残る礎石の数を60個、大仏殿の規模、南北距離21間、東西距離25間と記されている。

・正徳二年(1712)前後『大仏高徳院略記』

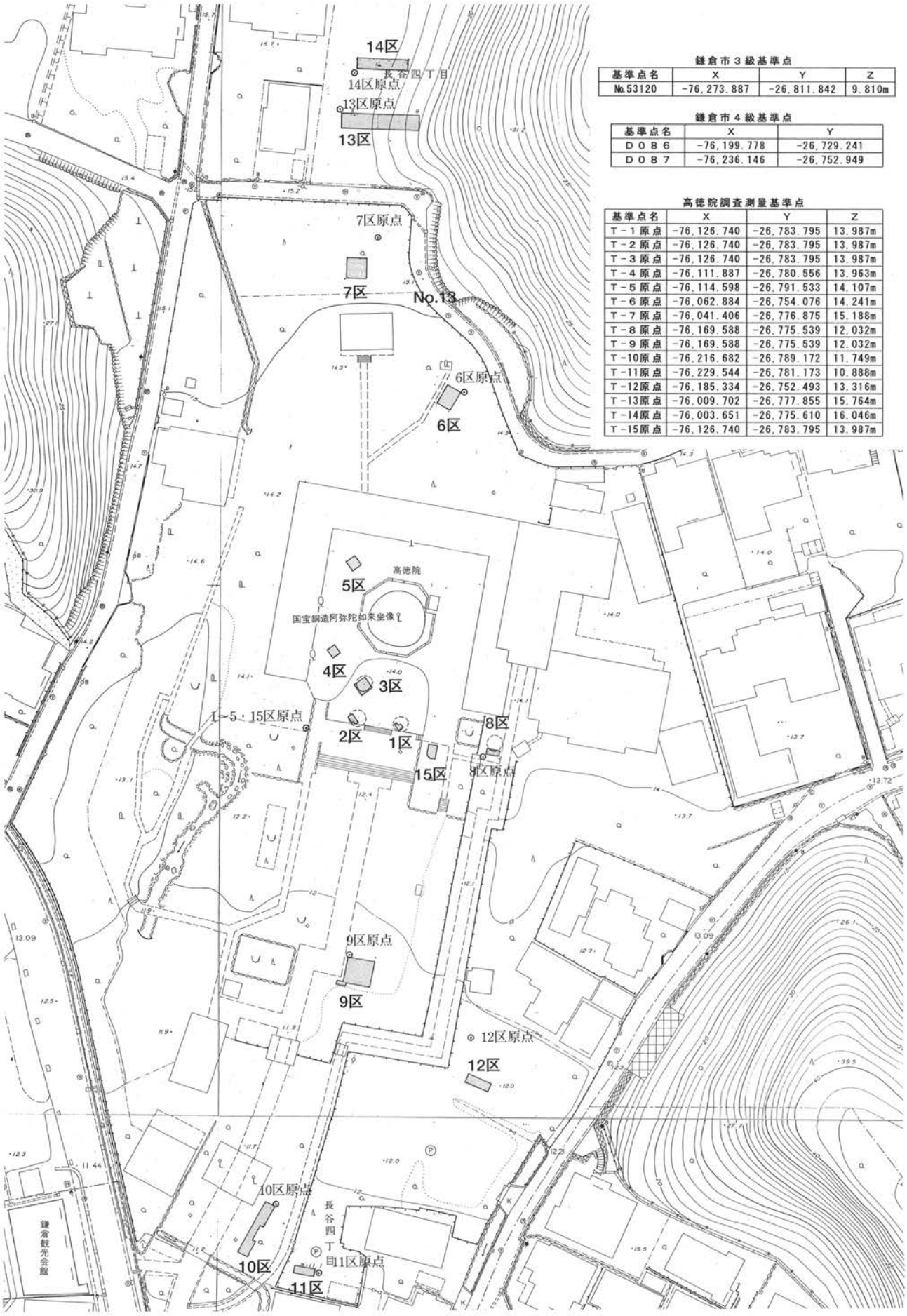
祐天上人により高徳院建立が行われ、台座の修理に始まり高徳院堂舎、銅灯籠が施工された。この時にまた、周辺の田畑を買い求め、境内の復興を進めた。

・享保十八年～『大仏尊再興記』

養国上人により大仏補修が行われ、大仏の破損した穴の鋳掛修理と蓮蓮座（３枚だけ）の完成を目指した。

・享保二十年正月（1735）『長谷村浄土宗高徳院大仏修造勧進帳』

「南北二十一間東西二十五間、基石径方六尺」と大仏殿の規模と礎石に付いて記されている。



鎌倉市３級基準点

基準点名	X	Y	Z
№53120	-76,273.887	-26,811.842	9.810m

鎌倉市４級基準点

基準点名	X	Y
ＤＯ８６	-76,199.778	-26,729.241
ＤＯ８７	-76,236.146	-26,752.949

高徳院調査測量基準点

基準点名	X	Y	Z
Ｔ－１原点	-76,126.740	-26,783.795	13.987m
Ｔ－２原点	-76,126.740	-26,783.795	13.987m
Ｔ－３原点	-76,126.740	-26,783.795	13.987m
Ｔ－４原点	-76,111.887	-26,780.556	13.963m
Ｔ－５原点	-76,114.598	-26,791.533	14.107m
Ｔ－６原点	-76,062.884	-26,754.076	14.241m
Ｔ－７原点	-76,041.406	-26,776.875	15.188m
Ｔ－８原点	-76,169.588	-26,775.539	12.032m
Ｔ－９原点	-76,169.588	-26,775.539	12.032m
Ｔ－10原点	-76,216.682	-26,789.172	11.749m
Ｔ－11原点	-76,229.544	-26,781.173	10.888m
Ｔ－12原点	-76,185.334	-26,752.493	13.316m
Ｔ－13原点	-76,009.702	-26,777.855	15.764m
Ｔ－14原点	-76,003.651	-26,775.610	16.046m
Ｔ－15原点	-76,126.740	-26,783.795	13.987m

図３　調査区位置図

第３節　調査に至る経過

昨年度行った鎌倉大仏周辺の遺構確認のための調査は、大仏造立時の痕跡、大仏殿の痕跡を確認するといった大きな成果を上げることが出来た。これまで不明であった大仏造立の工法の手がかりと共に、大仏がこの地で間違いなく鋳込まれたことが明らかになった。大仏殿の遺構が初めて確認され、検出した礎石の根固めの位置から大仏殿周囲の規模を推定することが出来た。しかし、大仏造立時の整地や土盛りの範囲、大仏殿柱間の間隔等詳細までは明らかにすることが出来なかった。

昨年度行った調査の結果を基に、境内15ヶ所に調査区（１区～15区）を設定した。大仏を中心とした１・２・３・４・５・８・15区、高徳院境内域の調査を中心とした６・７・９・10・11・12・13・14区に分け設定したものである。

調査時に用いる測量基準点は、鎌倉市３級水準点№53120（9,810m）と鎌倉市４級基準点（D086・D087）を基に、境内に№１～№37までの調査測量基準点を設定した。

年間を通し数多くの観光客が訪れる高徳院境内の中心に位置する大仏（国宝阿弥陀如来座像）から、僅か５～20ｍ離れただけの調査もあり、各調査区及び残土置き場をフェンスで囲み安全面に注意を払った。安全面の確保が出来た後、13・14区から重機による表土掘削等発掘調査を開始した。以下、調査日誌抜粋を記す。

５月31日　13区開始、重機による表土掘削開始。
６月４日　表土掘削と併せて、作業員を入れる。
　12日　13区１面の面出し、レベル原点移動・平面図作成する。14区準備にかかる。
　26日　13区トレンチ設定及びセクション図面、14区トレンチ掘り下げ。
　28日　13・14区終了。機材撤収。
　29日　10・11区調査準備に入る。
７月４日　10区１面の面出し、レベル原点移動
　９日　11区開始。10区３面精査。
　13日　10・11区終了。遺構全景写真。９区準備に入る。
　16日　９区レベル原点移動。面出しに入る。
　26日　参道とおぼしき土丹面検出。
８月４日　９区深掘りの掘り下げ。花粉分析用試料採集。６区面出し作業。
　９日　７区開始。
　17日　６・７区、セクション図面。８区準備のためレベル原点移動。
　20日　７区終了。８・12区掘り下げ開始。
　24日　１区開始、根固め遺構を確認する。12区、平面図・断面図作成する。
　30日　12区終了。８区で根固め遺構を確認する。２区開始、根固め遺構を確認する。
９月７日　３区開始、根固め遺構を確認する。
　18日　15区開始、根固め遺構を確認する。
　21日　４・５区開始、埋葬人骨出土する。
　29日　人骨を取り上げた後、根固め遺構の確認。平面図の作成を行う。

第二章　検出した遺構と遺物

第１節　大仏殿の調査（図４）

１区の調査（図５・12、図版１・８）

大仏の正面、参道の石畳に続く石段を登った右側に、東西120cm、南北180cmの調査区を設定した。大仏までの直線距離は調査区中程から約15ｍ程である。大仏周囲の石畳、地表面の海抜は14ｍ前後、地表下約90～100cm、海抜約13ｍ前後で平坦な地業面が広がる。検出した地業面は土丹と砂利が交互に混じり調査区一面に広がっていた。西壁に沿って深掘りを入れたところ、地業面で観察された土丹と砂利は、昨年度検出確認した根固め遺構であった。調査範囲が狭いため直径が３ｍあると推定される根固め遺構の真ん中を掘り当てたようで、根固め遺構の規模は把握できなかった。

図12－20は青白磁梅瓶の底部片。大仏殿の調査で砂利以外の中世の遺物である。細片のため法量は不明である。底部間近に２条の沈線が巡り渦文の加飾が見られる。

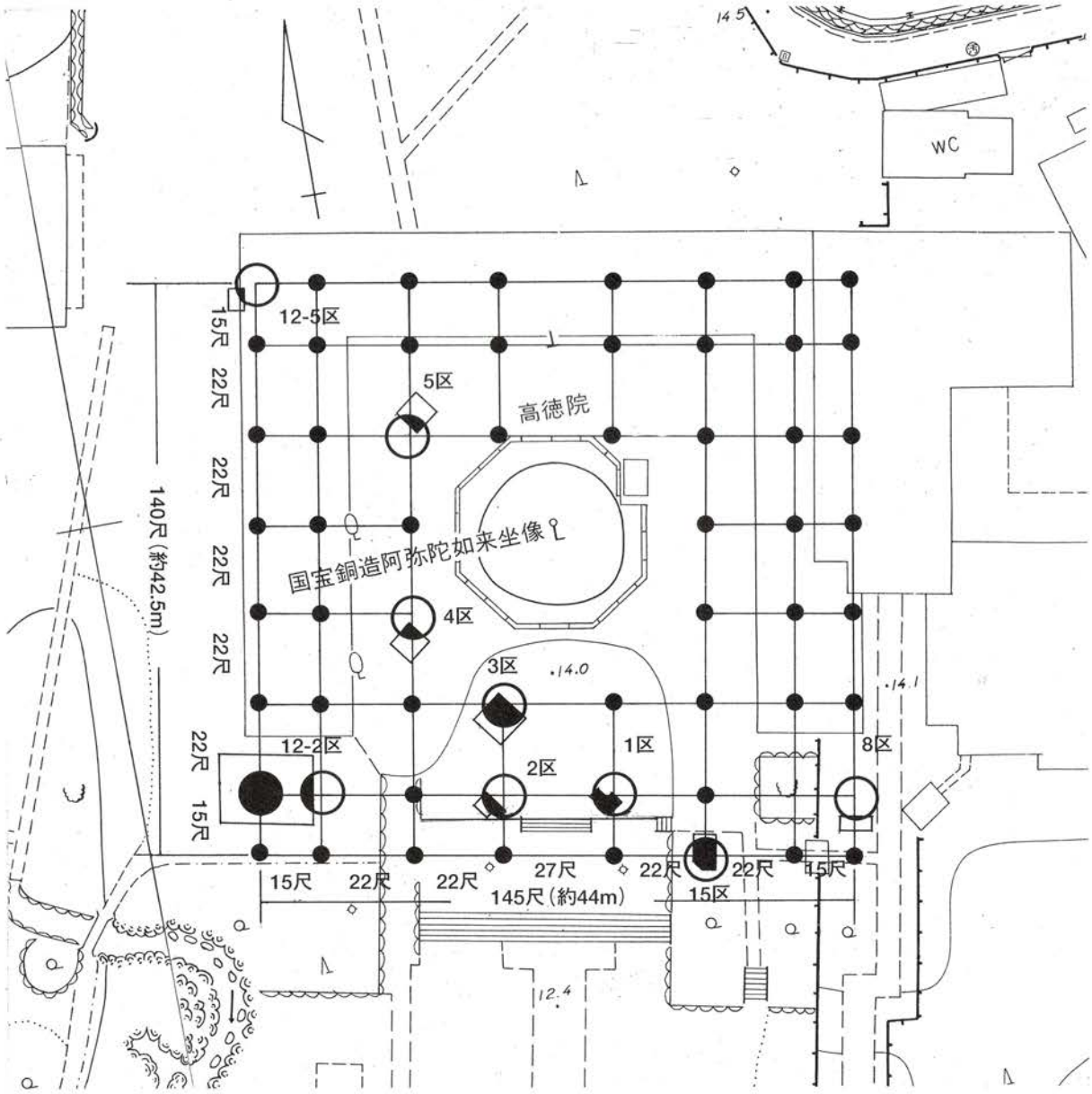


図4　大仏殿柱間図

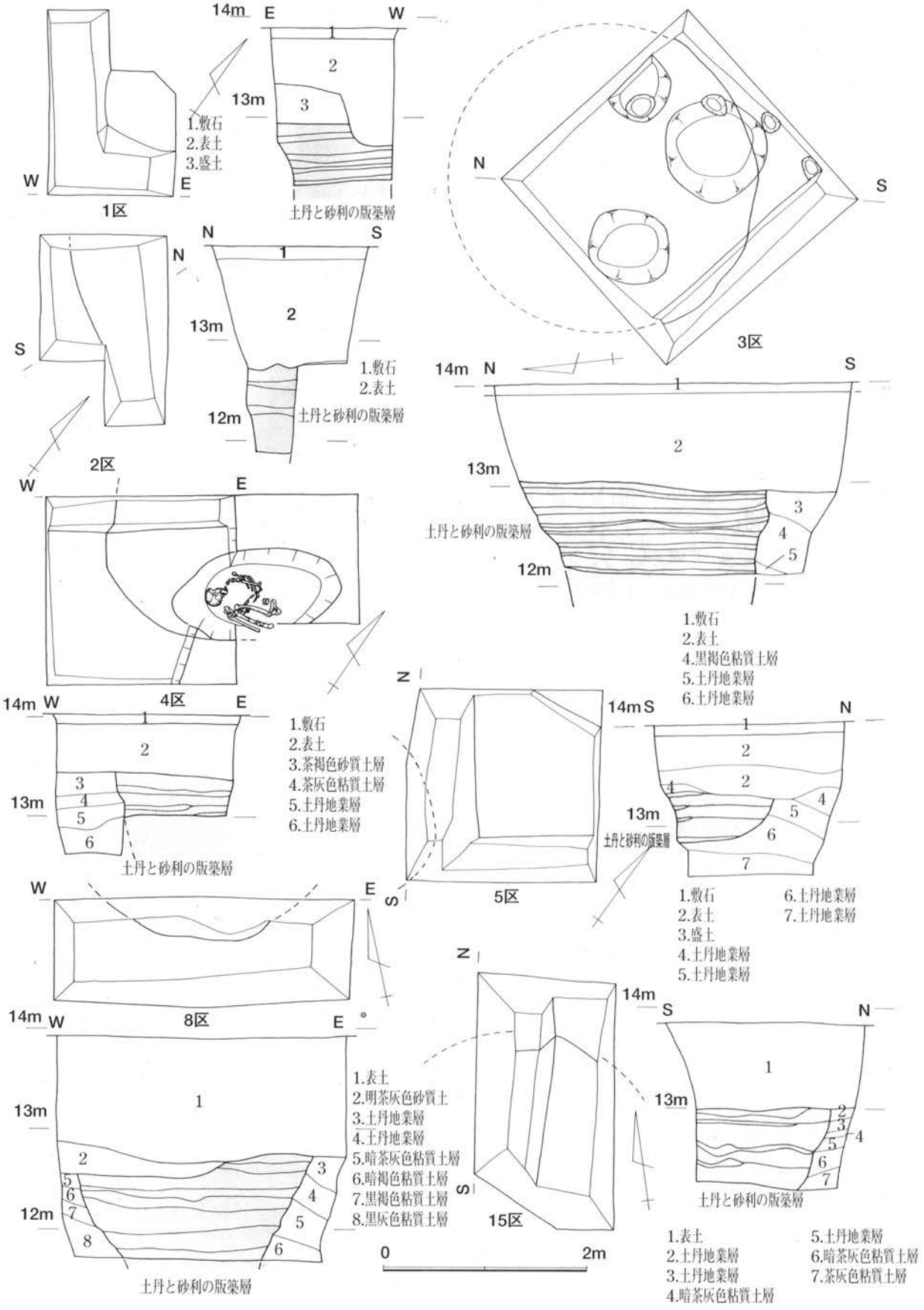


図5　大仏周辺根固め遺構

２区の調査（図５、図版１）

大仏の正面、参道の石畳に続く石段を登った左側に、東西120cm、南北180cmの調査区を設定した。大仏までの直線距離は調査区中央から約15ｍ程である。地表面の海抜は14ｍ、地表下120cmで宝永年間富士山の火山灰（F-HO-１）が確認された。この下海抜12.8ｍ前後で平坦な地業面が広がる。調査区の南半分は土丹のみの地業面、北半分は土丹と砂利が交互に混じった地業面であった。北半分の土丹と砂利混じりの地業は、１区と同じく、昨年度検出確認した根固め遺構であった。根固め遺構の規模は掴めなかったが、調査区の中程北側で確認されたことから、調査区を越え北側に広がるものと考えられる。

３区の調査（図５、図版２）

２区の北、約６ｍの地点で石畳を外し東西240cm、南北240cmの調査区を設定した。大仏までの距離は約７ｍ程である。地表面の海抜は14ｍ、地表下120cmで宝永年間富士山の火山灰（F-HO-１）が確認された。調査区のほぼ中央付近で斜面堆積の地業層を掘り込んだ、推定直径約３ｍ、推定深さ約２ｍの根固め遺構を確認した。２区の根固めと３区の根固めの間はおよそ6.6ｍ離れていた。根固めは径３～５cmの扁平な砂利と拳大の土丹を交互に叩き締め積み上げたものであった。

４区の調査（図５・12、図版２・８）

３区の北、大仏に向かって左側の地点で石畳を外し東西180cm、南北180cmの調査区を設定した。大仏までの距離は約６ｍ程である。地表面の海抜は約14ｍ、地表下60cmで土丹と砂利混じりの地業面を確認した。確認した地業面を広げていく途中、調査区の北壁際で埋葬された人骨の頭骨を検出した。頭以下は調査区を越えて埋葬されていた。埋葬人骨を調査するため北側を東西120cm、南北120cm拡張した。

検出した人骨は大仏殿礎石が動かされた後、地業面を楕円形（南北170cm、東西90cm）に掘り込み横臥の（頭を南に体は東に向けた）状態で埋葬されていたもので、顔は大仏に向けられているようにも見える。少なくとも18世紀前葉（宝永年間）以降に埋葬されたものと考えられる。

調査区の北西側で推定直径３ｍの土丹と砂利を交互に付き固めた根固め遺構を検出した。根固めは径３～５cmの扁平な砂利と拳大の土丹を交互に叩き締め積み上げたものであった。

図12－21は銭である。寛永通宝で、埋葬人骨に伴うものかもしれない。

５区の調査（図５、図版２）

大仏の北西、大仏に向かい左側斜め後ろの位置に、東西180cm、南北180cmの調査区を設定した。礎石位置の地盤を固めた根固め遺構確認のための調査区である。

大仏までの直線距離はおよそ７ｍ程である。地表面の海抜は約14ｍ前後、地表下約60cm、海抜13.4ｍ前後で土丹混じりの地業面確認された。地業面は大仏を中心とした斜面堆積で、東南側の大仏に向かい高まっている。調査区の南壁際で、砂利と土丹を交互に叩き締めた根固め遺構と同様の遺構を確認した。当初の予定より南にずれた位置で検出したため、検出した根固めの範囲は南北30cm、東西120cmとごく一部分であった。斜面堆積の地業層を掘り込んでいること、砂利と土丹を丁寧に突き固めながら積み上げていることから、大仏殿の礎石位置の地盤を固めた根固め遺構の一部と考えられる。また、根固め遺構上面の茶褐色粘質土層は地業面を掘り込んでいるように観察された。上に据えられていた大仏殿礎石が動かされ引き上げられた時の掘方（攪乱）と考えられる。

15区の調査（図５、図版３）

大仏の正面右側、１区の東約6.6ｍ、南約4.5ｍに設定した調査地点である。地表の海抜は約13ｍ、地表下84cmで土丹と砂利混じりの地業面を検出した。範囲確認のため西側に深さ80cmの深掘りを入れたところ､推定直径３ｍの砂利と土丹が丁寧に突き固めながら積み上げられていることが明らかになった。これは１区～５区で確認した根固め遺構と同じものであった。検出した根固め遺構の北側は、大仏に向かい高まる斜面堆積であった。この斜面堆積の地業層を掘り込んでいること、砂利と土丹を丁寧に突き固めながら積み上げていることなどから、大仏殿の礎石位置の地盤を固めた根固め遺構と考えられる。

昨年度12－２区で検出確認した根固め遺構１・２を大仏殿の前面と推定したが、15区の根固め遺構はさらに前に15尺出た位置で検出、確認したものである。

８区調査（図５、図版３）

大仏の正面右側、大仏の中心から東に約22ｍの地点。昨年の調査（12－２区）で検出確認した根固め１から東に約44ｍ、大仏殿の桁行きを確認するために設定した調査区である。南北１ｍ、東西３ｍの細長い調査区で大仏から南東に25ｍ程離れている。地表の海抜は約13.90ｍ、地表下約120cmで土丹と砂利混じりの地業層を検出した。この地業層の上面を抉るように明茶灰色砂質土層が乗っている。地業面を海抜11.7ｍまで掘り下げ、断面観察を行ったところ、北西方向の大仏に向かい高まる斜面堆積と、１～５・15区で確認した根固め遺構と同様の直径2.3ｍの範囲で土丹と砂利を交互に突き固めた遺構を検出した。根固め遺構は調査地点の北側に広がっている。

第２節　境内の調査

６区の調査（図６・12、図版４・８）

大仏から北に約36ｍの地点に設定した南北４ｍ、東西３ｍの大きさの調査区である。昨年度の調査で明らかにされた、大仏を取り巻く鋳造に関わる斜面堆積の範囲を掴むために設定したものである。地表の海抜は約14.4ｍ、地表より約60cm下で淡黄褐色土層の地業面となる。比較的細かな土丹を含んで密に締まっている。昨年度の調査時にこの上面で宝永年間富士山スコリア（F-HO-1）が確認されている。海抜約12.4ｍで土丹地業面となり、海抜約11.6ｍで黒色粘土の中世地山となる。昨年度の４区（大仏から北に約20ｍ地点）で確認された地山面より約60cm高まっている。これは背後に山が迫っているためと考えられる。土丹地業面の上で、13世紀後半代のものと考えられるかわらけ溜りが検出された。土丹地業層は昨年確認された斜面堆積ではなく水平堆積であった。

図12－１～10はかわらけである。すべて糸切り底の製品で、大の口径は13cmまで、高さは１点以外３cm以下である。小の口径は８cmまで、高さは1.6cmまでである。13世紀末から14世紀前半と推定される。

７区の調査（図６・12、図版４・８）

大仏から北に約60ｍ離れた地点に設定した南北４ｍ、東西４ｍの大きさの調査区である。昨年度の調査で明らかにされた、大仏を取り巻く鋳造に関わる斜面堆積の範囲を掴むために設定したもので、現地表の海抜は約15.2ｍ、地表面から下に2.5ｍまで現代の盛土であった。盛土を掘り下げると、海抜12.5ｍで13世紀後半代のかわらけを多く含む12層茶灰色粘質土層が、厚さ約1.4ｍもある13層の土丹地業層の上で検出された。両層ともに水平堆積であった。海抜10.7ｍで黒灰色粘質土層の中世地山を確認した。

図12－11～16はかわらけである。大の口径は12.6cmまで、高さは3.3cmまでである。小の口径は7.6cm、高さは1.6cmまでである。17は青磁鎬蓮弁文碗口縁部片。復元口径は17.6cm。18は内面に蓮弁文が配されている青磁鉢底部片。19は山茶碗窯系捏鉢口縁部片。13世紀末から14世紀前半と推定される。

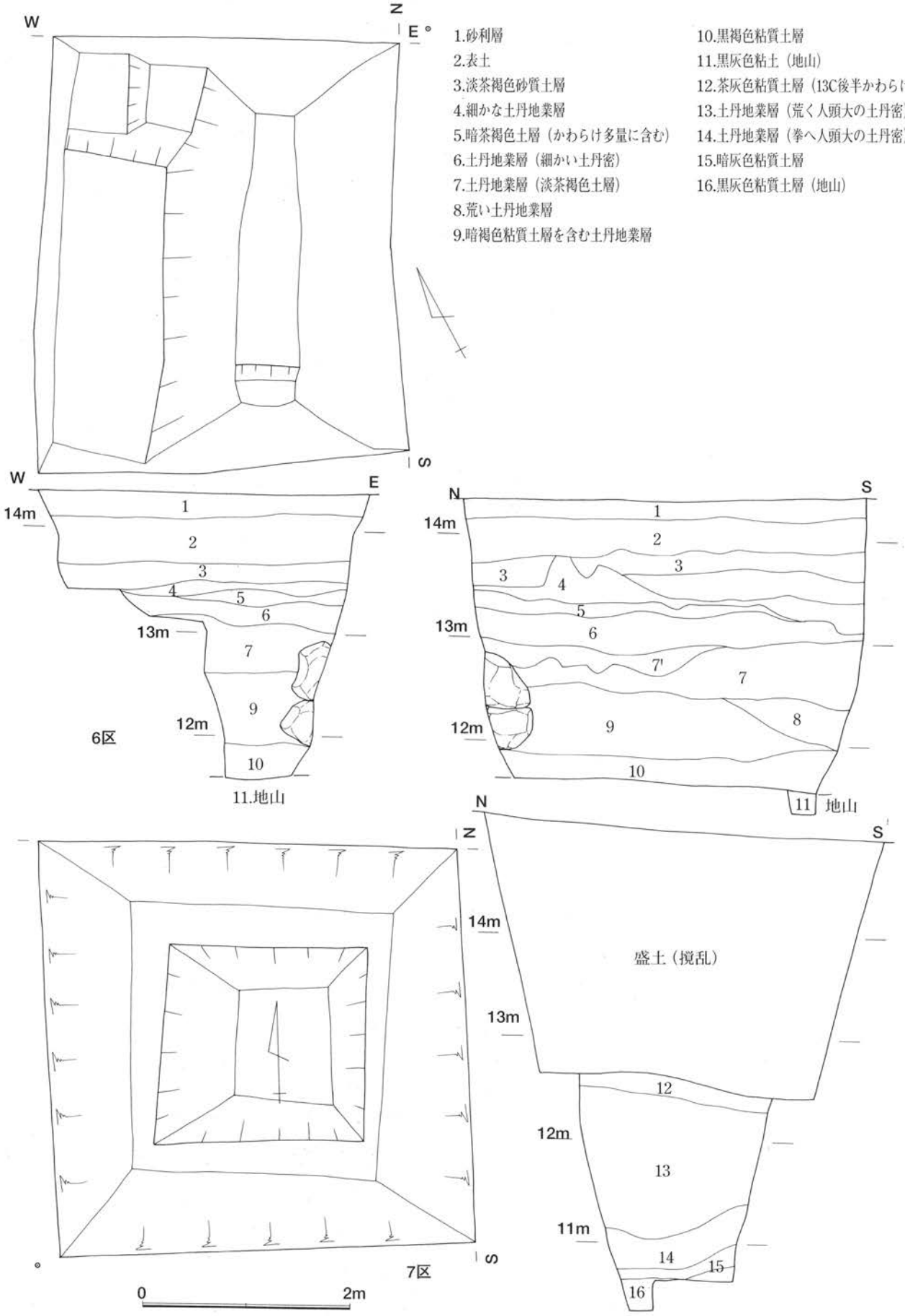


図6　6区、7区平面図・断面図

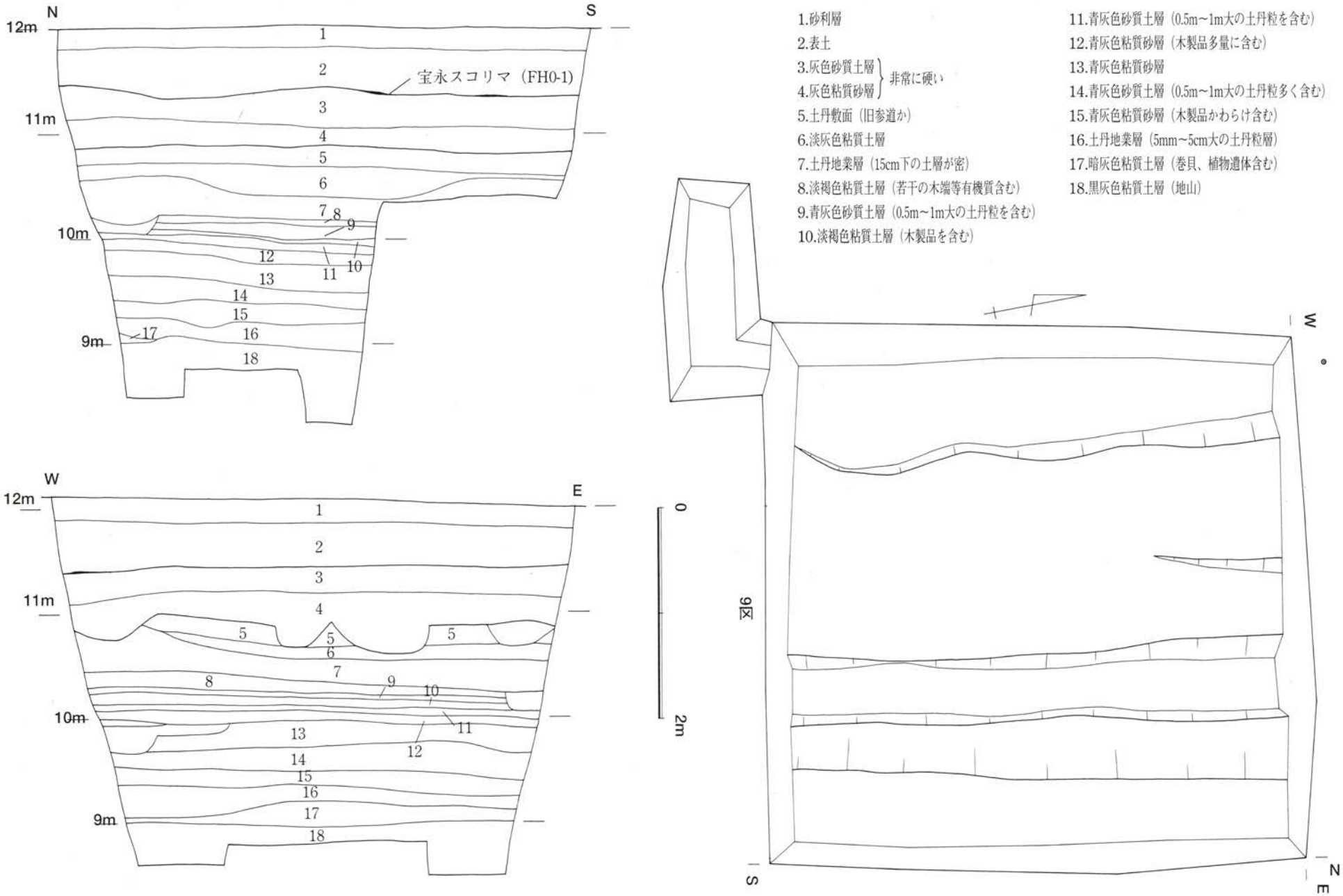

N
S
12m
11m
10m
9m
宝永スコリマ（FH0-1）
W
E
0
2m
9区
1.砂利層
2.表土
3.灰色砂質土層
4.灰色粘質砂層
非常に硬い
5.土丹敷面（旧参道か）
6.淡灰色粘質土層
7.土丹地業層（15cm下の土層が密）
8.淡褐色粘質土層（若干の木端等有機質含む）
9.青灰色砂質土層（0.5m～1m大の土丹粒を含む）
10.淡褐色粘質土層（木製品を含む）
11.青灰色砂質土層（0.5m～1m大の土丹粒を含む）
12.青灰色粘質砂層（木製品多量に含む）
13.青灰色粘質砂層
14.青灰色砂質土層（0.5m～1m大の土丹粒多く含む）
15.青灰色粘質砂層（木製品かわらけ含む）
16.土丹地業層（5mm～5cm大の土丹粒層）
17.暗灰色粘質土層（巻貝、植物遺体含む）
18.黒灰色粘質土層（地山）

図7　9区平面図・断面図

9区の調査（図7・12・14、図版5・8・10）

大仏から南に約60m離れた地点に設定した南北5m、東西5mの大きさの調査区で、大仏から正面南に延びる石畳の東脇にあたる。昨年度調査の12－1区では大仏より南に約40mまで斜面堆積を確認している。斜面堆積の南の限界を確認するために設定した調査区である。

現地表の海抜は約12m、地表より約60cm下で非常に堅く締まった3層灰色砂質土層となる。この上面に富士山宝永年間のスコリア（F-HO-1）が僅かながら確認された。この下の4層灰色粘質砂層も非常に堅く締まっていた。大仏の正面ということから長年に渡り参拝者に踏み固められたためと考えられる。5層は土丹敷き面となる。厚さ20cmほどの土丹地業層で東側に南北方向の溝が検出された。大仏に向かっていることから、溝の西側は参道と考えられる。5層の下の7層まで含めると厚さ約60cmの堅牢な地業層となるが、斜面堆積は確認されずすべて水平堆積であった。

土丹地業層の下、海抜10.4mから海抜9mの地山面までの土層堆積は、砂質土層と腐植土層の互層であった。腐植土層から木製品（箸・折敷残片・金剛草履残片・木片）、漆製品（漆碗残片・烏帽子残片）等が出土した。併せて出土したかわらけ片から、地山面の上に堆積した年代は13世紀末頃と推定された。地山面直上17層暗灰色粘質土層の中には、淡水産の巻貝や芦、葦等の植物遺体が含まれ、大仏造営以前は谷内の湿地だったと推定される。

図12－22は銭。永楽銭で表土から出土。図14－3は曲げ物の底板。4は高さ約9cmの黒漆塗り盆の足。断面が湾曲することから丸盆と考えられる。5は金剛草履の芯。表面に編み上げた藁の痕跡を残す。6はつまみ付きの木製蓋。直径15.7cm、厚さ1.8cm、つまみの高さ5.6cm。転用材なのか裏面に黒漆が塗られていた痕跡を残す。7は長さ15.6cm、高さ3.6cm、幅2.6cmの糸を紡ぐときに用いる撚りかけ道具の手押木。上面は手になじむように僅かながら湾曲し、下面は平坦で使い込まれていた。8～13は箸。14は目が粗い横櫛。白木と思われる。15は漆小皿。復元した直径は約10cm、高さ1.2cmである。全面に黒漆が塗られ、内面に朱を用いて秋草と思われる文様を描いている。16は漆碗残片。全面に黒漆が塗られ、外面に竹垣？、内面に竹垣に朝顔の蔓らしき文様を描く。17は漆碗残片。全面に黒漆が塗られ、内面に草花文が描かれる。いずれも5層の土丹面下の腐植土層中から出土。18は三角高台で底径6.6cmの漆碗片。内面朱漆、外面と底面黒漆塗りである。

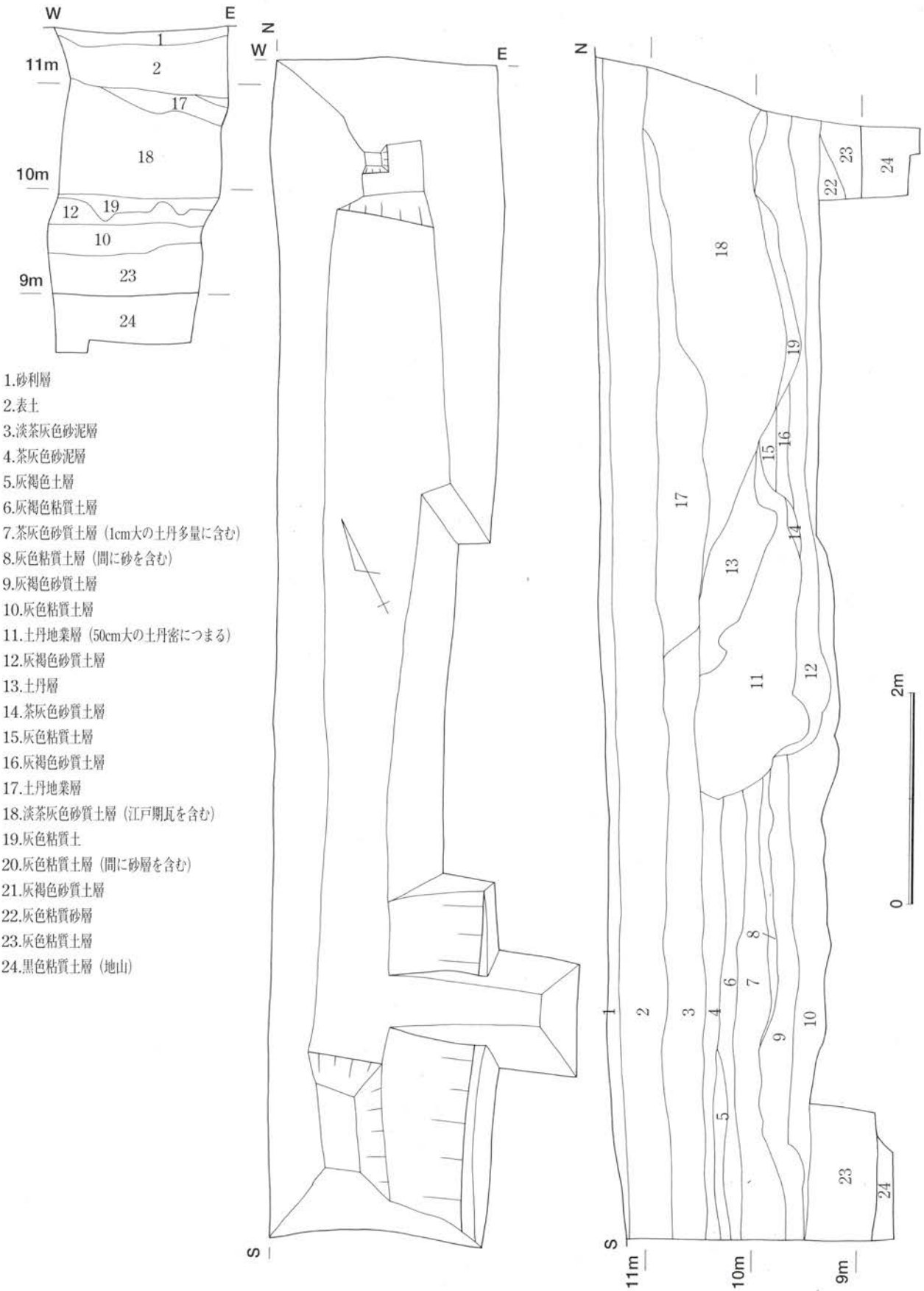
10区の調査（図8、図版6）

高徳院の入り口、仁王門脇に設定した東西2m、南北12mの大きさの調査区で、大仏から約110m程離れている。高徳院入り口付近の土層堆積状況を確認するため、いちばん南に設定した調査区である。

現地表の海抜は約11.5m程で9区より約50cm緩やかに下っている。地山面は海抜約9mで確認されている。調査区南を東西に横切る小谷戸より流れ下る川の影響か、全体に泥砂っぽい堆積状況で特に江戸期以降の大きな攪乱が地山直上まである。土層断面図4層より下層が中世まで遡る堆積と考えられる。川が境内域との境になっているのか、大仏周辺で見られた大仏造立に関わるような分厚い土丹を用いた地業層は確認されていない。遺物も少なく詳細は不明である。

11区の調査（図9、図版6）

10区の東側、高徳院駐車場内に設定した東西4m、南北1.5mの調査区で、高徳院入り口付近の土層堆積状況を確認するため設定した。現地表の海抜は11m、地表下約80cmまで盛土で覆われ、この下は分厚い土丹層になる。土丹層は10区の11・13・17層で確認している土丹層と同一と見られることから江戸期以降の攪乱と考えられる。攪乱が及んでいるが海抜9mで中世地山面が検出された。10区で検出された地山面の高さとほぼ同じ事から、この付近では海抜9mで平坦面が広がっていたと推察される。大仏造立に関わるような大規模な地業層等は確認されていない。



1.砂利層
2.表土
3.淡茶灰色砂泥層
4.茶灰色砂泥層
5.灰褐色土層
6.灰褐色粘質土層
7.茶灰色砂質土層（1cm大の土丹多量に含む）
8.灰色粘質土層（間に砂を含む）
9.灰褐色砂質土層
10.灰色粘質土層
11.土丹地業層（50cm大の土丹密につまる）
12.灰褐色砂質土層
13.土丹層
14.茶灰色砂質土層
15.灰色粘質土層
16.灰褐色砂質土層
17.土丹地業層
18.淡茶灰色砂質土層（江戸期瓦を含む）
19.灰色粘質土
20.灰色粘質土層（間に砂層を含む）
21.灰褐色砂質土層
22.灰色粘質砂層
23.灰色粘質土層
24.黒色粘質土層（地山）

図8　10区平面図・断面図

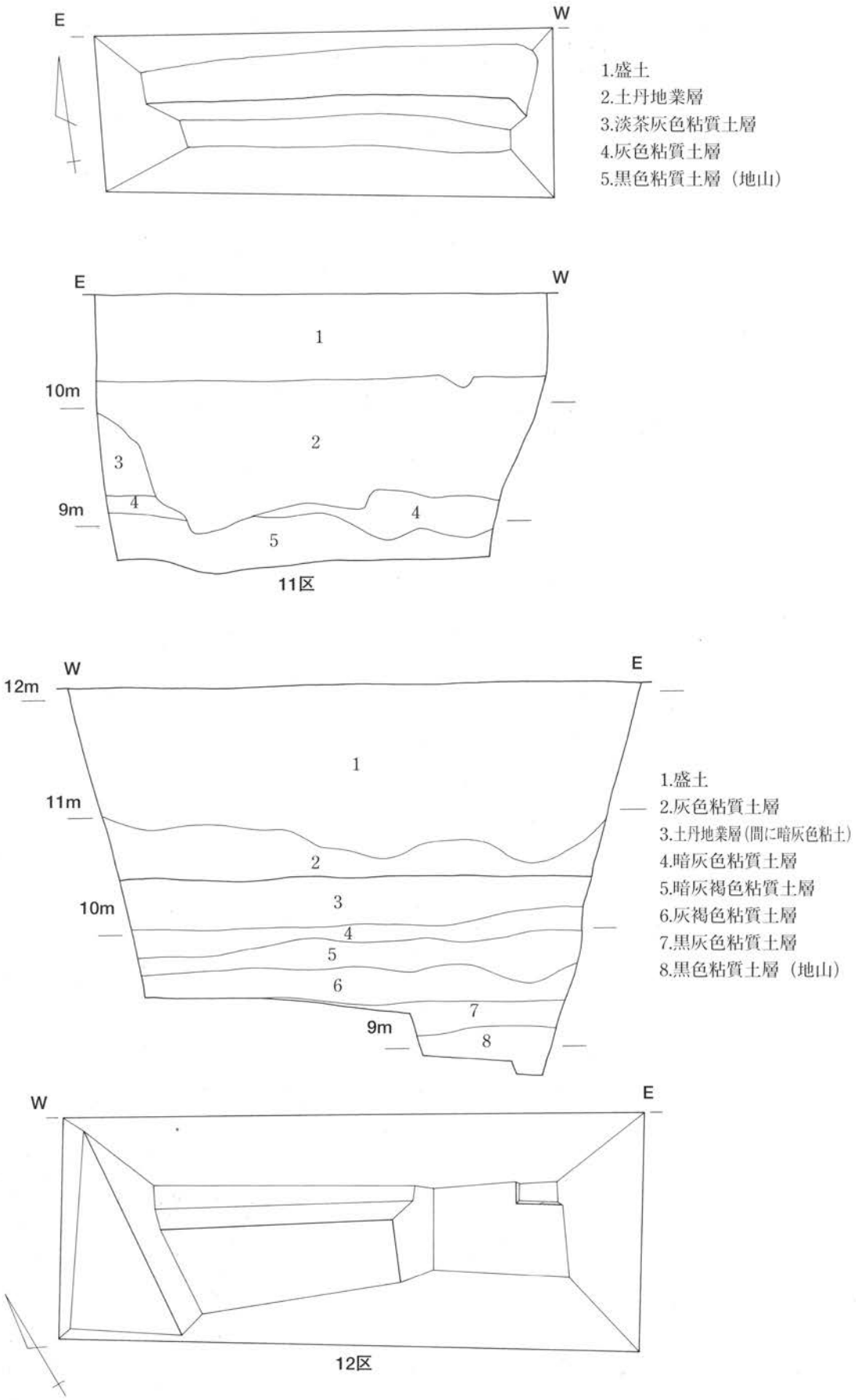
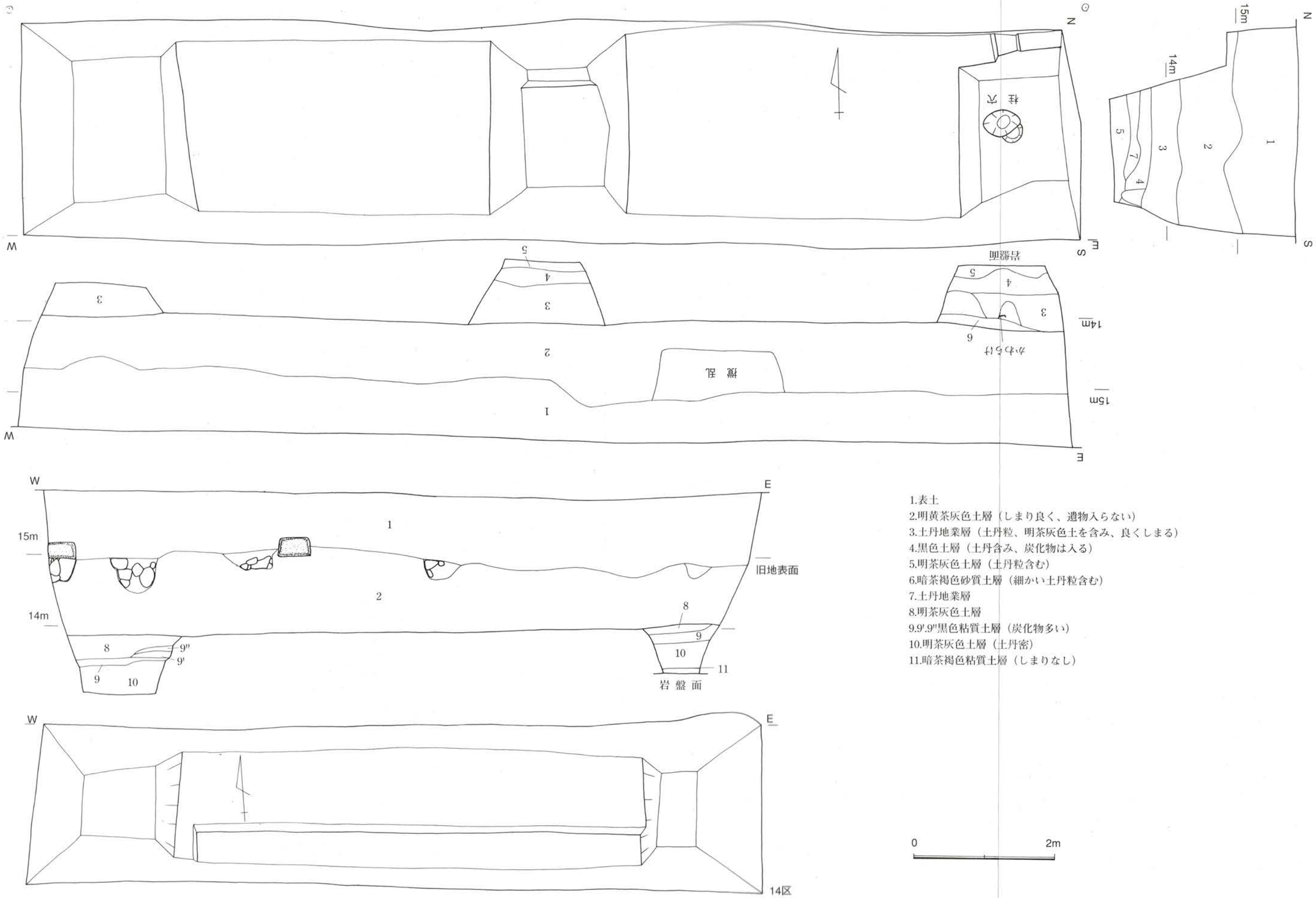


図9　11区、12区平面図・断面図



1.表土
2.明黄茶灰色土層（しまり良く、遺物入らない）
3.土丹地業層（土丹粒、明茶灰色土を含み、良くしまる）
4.黒色土層（土丹含み、炭化物は入る）
5.明茶灰色土層（土丹粒含む）
6.暗茶褐色砂質土層（細かい土丹粒含む）
7.土丹地業層
8.明茶灰色土層
9.9'.9''黒色粘質土層（炭化物多い）
10.明茶灰色土層（土丹密）
11.暗茶褐色粘質土層（しまりなし）

0　　2m

図10　13区 14区 平面図・断面図

12区の調査（図９・14、図版６・10）

高徳院駐車場の北、10区より北に約50ｍ離れた地点に設定した東西５ｍ、南北２ｍの調査区で、大仏から南に延びる中軸線上を狙った９区と、９区より東に50ｍ離れた山裾を南北に流れ下る稲瀬川との中間付近の様子を確認するために設定した。現地表の海抜は12ｍ、地表下１ｍまで盛土で覆われていた。３層で確認した土丹地業層が９区の５層で検出した参道を構成する地業面の広がりと考えられた。３層の下は暗灰色、暗灰褐色、灰褐色の粘質土層が堆積し出土点数は多くないが若干の木製品が出土した。中世地山面は海抜９ｍ付近で確認され土層堆積状況は９区と似ている。また２層中からは若干のスラグが出土している。

図14－１は笹塔婆である。上半部が欠損していて全長は不明、幅約2.6cm、厚さ約３mmの板材（スギ）の先端部を尖らせている。表面に墨書があり「囗如来」おそらく南無大日如来と推定される。２は直径約10cmの円板で曲げ物の底板と考えられる。ともに３層下で出土。その他、若干の鉱滓が出土している。予察的に蛍光Ｘ線分析を行ったところ、銅87.3wt％、錫6.4wt％、鉛3.3wt％が含まれていることが判明した。造立当時の遺物と推定された昨年度出土の銅塊の分析結果（附編２参照）と異となり、銅が多く鉛が少ない。後世行われた鋳掛け修理時のものかもしれない。

13区の調査（図10・13、図版７・９）

高徳院の現境内の外、北に位置する県有地に設定した。東西15ｍ、南北３ｍの調査区で、大仏造立時の境内域確認のために設定した。大仏より北に約90ｍ離れている。現地表の海抜は約15.5ｍ程である。地表下約1.5ｍまでは表土と旧耕作土と考えられる明黄茶灰色土層が堆積している。海抜14ｍで土丹地業面が広がる。遺物の大半が地業面で出土している。大仏周辺の調査区と異なり、遺物の種類が多いことが特徴として挙げられる。東端の深掘り中、海抜13.2ｍで岩盤面を確認した。１穴だが岩盤面を穿った柱穴が検出されている。

図13－１～17はかわらけ。すべて糸切り底の製品で、手捏ねの製品は確認されていない。大の口径は13cmまで、高さは3.3cmまでである。小の口径は7.6cmまで、高さは2.3cmまでである。18は青磁鎬蓮弁文碗片。19は青磁盤片。大ぶりの製品であるが、小片のため詳細不明。20は青磁皿片。碗、盤、皿ともに龍泉窯産。21は常滑捏鉢の口縁注ぎ口部片。22は常滑甕の口縁部片。23は青磁鎬蓮弁文碗片。復元口径13cm。24は白磁口兀皿底部片。底径6.2cm。25は砥石。黄灰色を呈し粗砥と考えられるが破片のため全体形は不明。26は女瓦片。27は滑石製石鍋片。28は銅製耳掻き。29～31は銭である。29は開元通宝。30は皇宋通宝。31は熙寧元宝。13世紀末から14世紀前半と考えられる。

14区の調査（図10、図版７）

13区の北側約10ｍ、同じ県有地の中に設定した。東西10ｍ、南北２ｍの調査区で、大仏より約100ｍ離れている。現地表の海抜は約15.9ｍ程である。地表下２ｍまで表土と旧耕作土と考えられる明黄茶灰色土層が堆積している。13区と異なり14区では明瞭な土丹地業層は検出されなかった。10層の細かな土丹が密に詰まった明茶灰色土層となり、この上に堆積している８・９層中から炭化物とともに細かな遺物片が出土している。東端深掘り中海抜13.6ｍで岩盤面が検出されている。図示できる遺物はなかったが、細片の出土傾向は13区と似ており、かわらけ、青磁、国産陶器等が出土し、13世紀末～14世紀前半と考えられる。

第三章 調査のまとめ

第１節　大仏殿の調査（図11）

昨年度の調査と同様に大仏造立時の痕跡、大仏殿の痕跡を新たに確認するといった大きな成果を上げることが出来た。１区～５区、８区、15区の調査すべてで、大仏殿の礎石を据えるために土を入れ替えた痕跡である砂利と土丹を交互に突き固めた「根固め遺構」を検出確認した。また根固め遺構の周囲では大仏造立時の痕跡と考えられる斜面堆積が確認された。

昨年度調査の12-2区、12-5区で明らかになった根固め遺構と、今年度の１区～５区、８区、15区で明らかにされた根固め遺構の位置から大仏殿の柱間が明らかにされた。

大仏殿の規模は７間四方で桁行は、12-2区と８区の調査から145尺（約44ｍ）、梁行は12-5区と15区の調査から140尺（約42.5ｍ）であると確認された。明らかにされた桁行７間の柱間は正面中央が27尺、両側各２間が22尺、裳階と考えられる両端が各15尺である。梁行７間の柱間は裳階と考えられる両端が各15尺、残り５間分が各22尺であった。昨年度の調査で梁行を12-2区の根固め１と12-5区の根固め３から125尺（約38ｍ）と推定したが、大仏殿前面、南西角の柱位置と考えた12-2区の根固め１は前面より１間内側の柱位置であることが今年度の２区、３区、15区の根固め遺構の調査で明らかになり、前に15尺分梁行が長くなったものである。また、昨年度の調査と同様に今年度の調査でも瓦は確認されていないことから、創建時から大仏殿の屋根には瓦を使用していなかったと考えられる。

第２節　境内の調査

大仏の正面約60ｍ離れた９区の調査では造立時に行われたと考えられる土丹地業層は確認されていない。13世紀後半から14世紀初頭頃までこのあたりは湿地だったようで、有機物を含む泥の堆積が見られる。この後土丹を用いて参道が整備されていくようである。大仏造立時に関わる斜面堆積等の地業層は９区までは及んでいない。大仏前面に広がる斜面堆積は、背後のそれよりもやや広く大仏より約40ｍの範囲になると推察される。

大仏の背後約36ｍ離れた６区の調査では海抜12～13ｍの間、さらに約60ｍ離れた７区の調査では海抜11～12.5ｍの間は分厚い土丹地業層を検出したが斜面堆積ではなく水平堆積であった。昨年度行った大仏背後、約23ｍ離れた12-4区の調査では明瞭な斜面堆積が検出されている。このことから大仏の背後に広がる斜面堆積の範囲はこの中間、大仏より約30ｍ程と推察される。

造立当時、大仏前面は小谷戸から流れ出る流路が横切り湿地の様相を呈していたと９区、10区と11区の調査結果が示している。その後、参道等境内整備が行われていったと考えられる。現在の流路は仁王門前で横切っている事からこのあたりまでが境内域だったと推察される。大仏の背後６区、７区までの調査では大規模な土丹を用いた地業が行われていた。大仏背後より約90～100ｍ離れている13区、14区では分厚い土丹地業層は確認されていない。出土遺物の種類が豊富な事から僧坊等の居住空間だった可能性が考えられ、造立当初大仏（殿）を中心とした境内域の外になるものと考えられる。江戸時代正徳二年（1712）前後に祐天上人が高徳院建立を行った際に周辺の土地を買い戻している範囲が、造立当初の大仏（殿）の境内域だった可能性が考えられる。

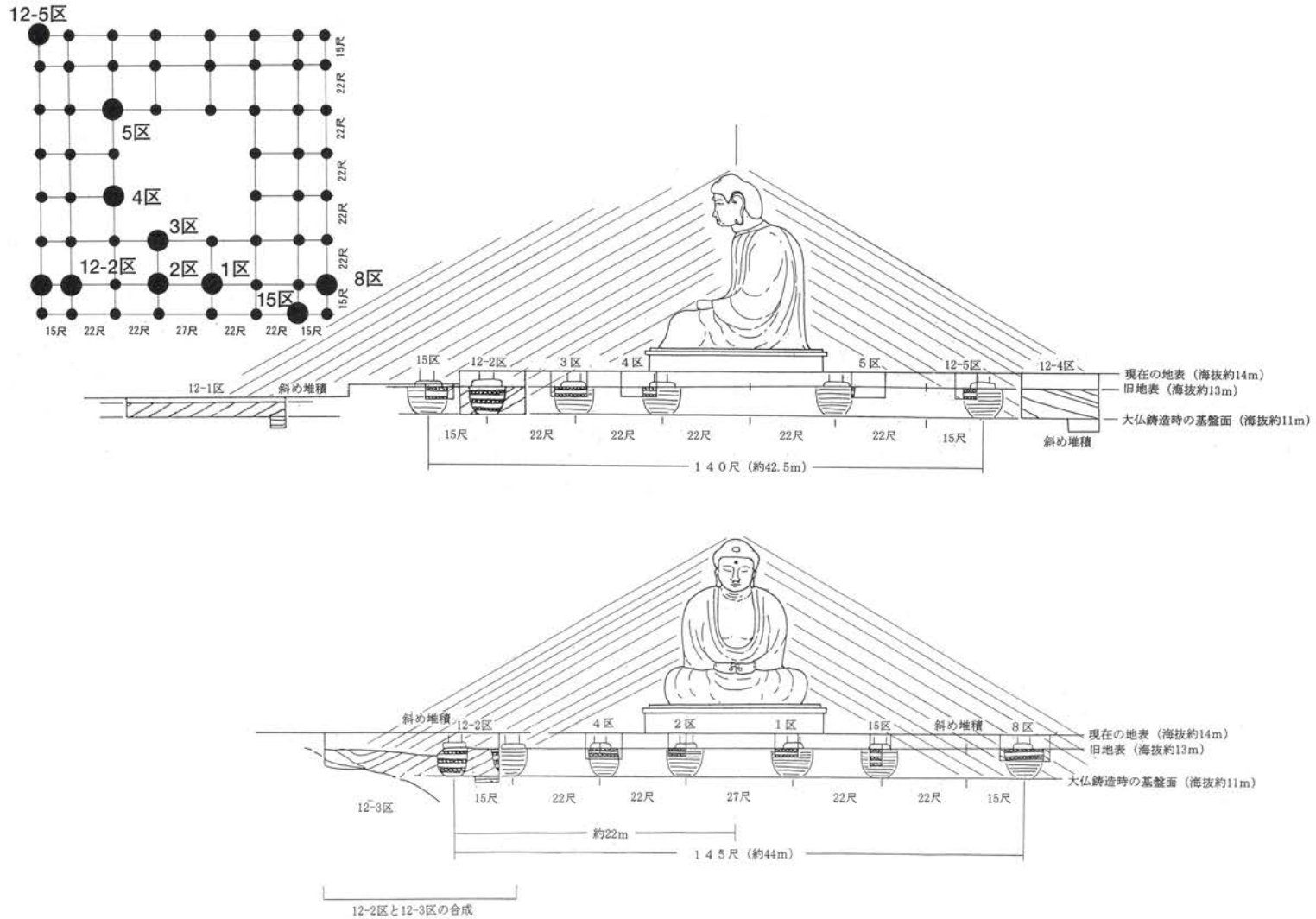


図11　大仏周辺根固め遺構模式図

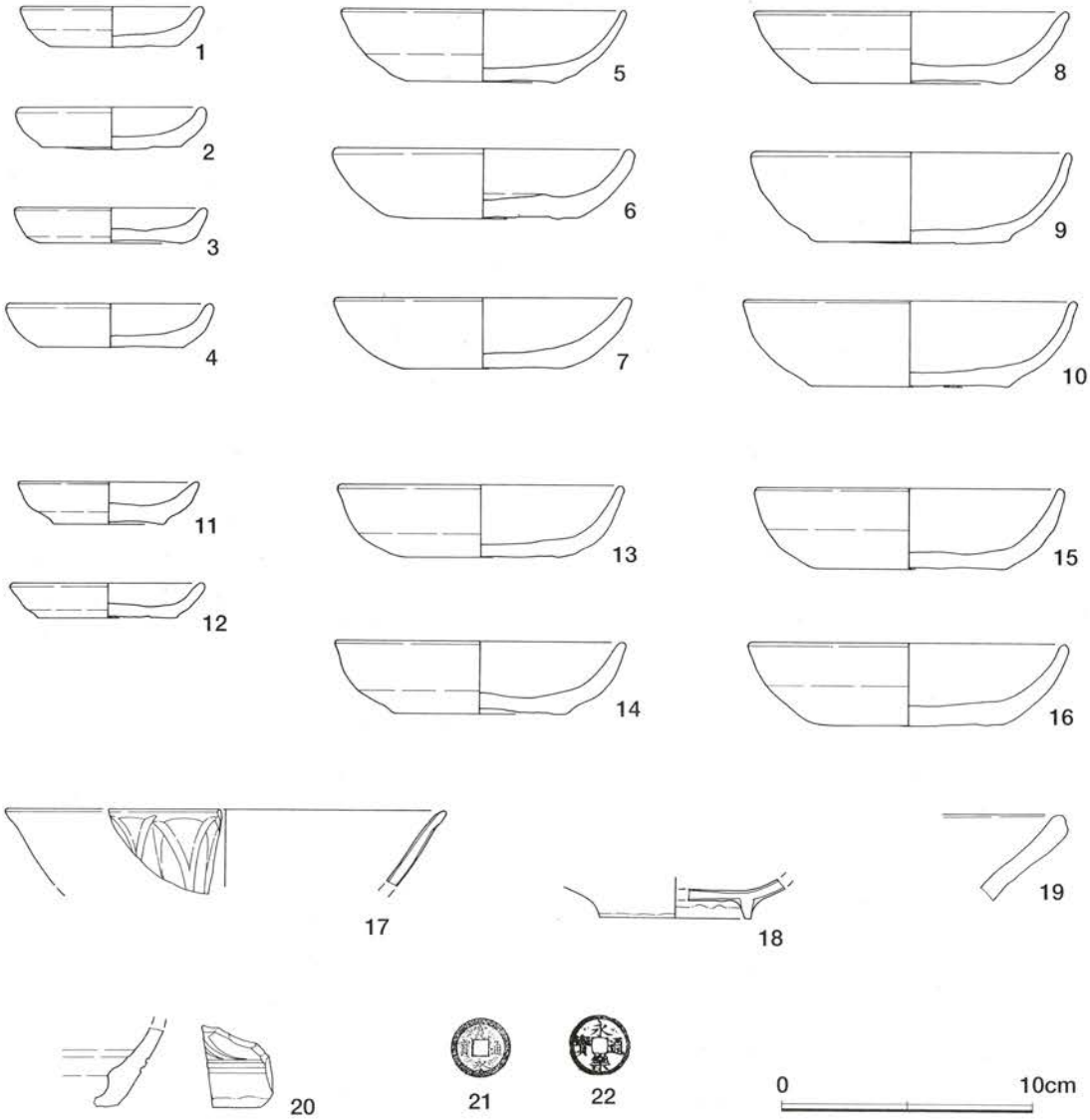


図12　出土遺物1

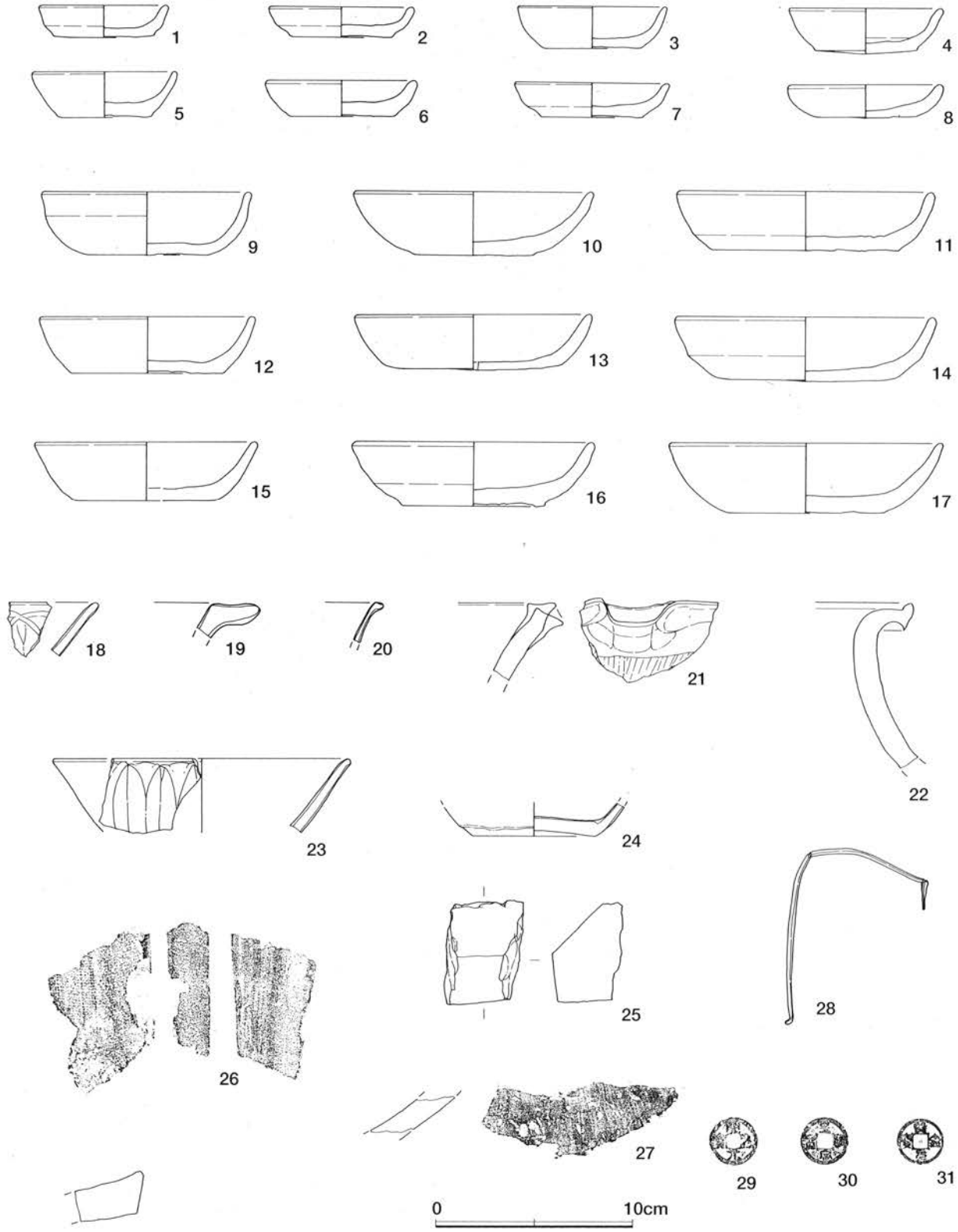

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
0
10cm

図13　出土遺物２

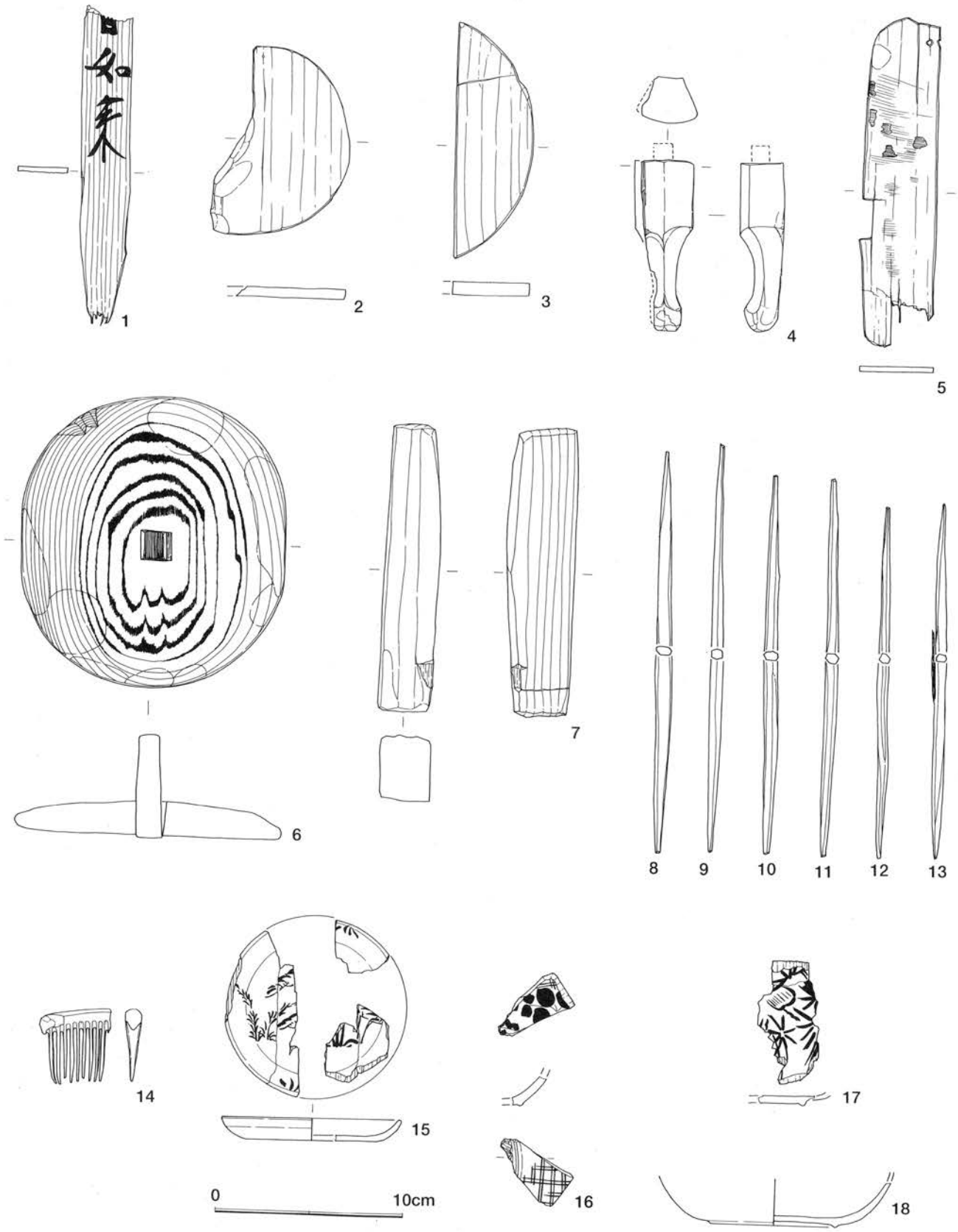


図14　出土木製品・漆製品

附編１　高徳院周辺遺跡の花粉化石

鈴木　茂・藤根　久（パレオ・ラボ）

鎌倉の高徳院（鎌倉市長谷四丁目550番１外）では鎌倉大仏周辺において発掘調査が行われており、第９調査区のトレンチ北壁より土壌試料が採取された。この壁面調査において土丹地業層の間に一部有機質な粘土層が数枚認められ、大仏の前面に池が存在していた可能性が考えられた。文献資料ではこの池の存在についてはふれられておらず、確認作業が必要と考えられた。また土相も有機質であることから良好な状態で花粉化石が保存されていると考えられ、高徳院周辺の当時の植生について検討するにあたり有意義な資料が得られると推測される。こうしたことからこの土壌試料について珪藻分析と花粉分析を行い、池の有無や周辺植生の検討を試みた。

１．試料

試料は第９調査区のトレンチ北壁（図15）より採取された１３点である。以下に各層について簡単に記す。最上部１層は砂利層、２層は表土で、最下部に宝永テフラとみられる細粒の黒色スコリアが散在～レンズで認められる。３層（試料１）は褐色を帯びた黒灰色砂質シルトで大型土丹が点在しており、４層（試料２）はやや砂質の黒灰色粘土である。５層は土丹層で、旧参道ではないかと考えられている。６層は青灰色のシルト質粘土で、土丹小片が点在しており、炭片も認められる（試料３）。７層は土丹の地業層、８層は青灰色のシルト質粘土で、炭片が点在している（試料４）。９層は10mm前後を主体とする土丹層、１０層は青灰色の粘土～砂質粘土で、細かな植物遺体が散在し、材片も点在している（試料５）。１１層は青灰色の粘土質砂～砂質粘土で、土丹片が点在している（試料６）。１２層はややシルト質の暗灰色粘土で、スギと同定された木製品が散在しており、土丹も認められる（試料７）。１３層は黒灰色のシルト質粘土で、木製品や土丹が点在し、炭片も認められる（試料８,９）。１４層は土丹層で、基質は暗青灰色の粘土である。１５層はボソボソの黒灰色粘土で、土丹が点在している（試料10）。１６層は土丹の地業層で、基質は暗青灰色の粘土である。１７層は黒灰色の粘土で、板材や土丹，貝片（マルタニシ）が認められる（試料11,12）。最下部１８層は粘性の高い黒色粘土で、土丹の風化した砂の小塊が点在している（中世地山：試料13）。

またこれら１３試料のうち津波の影響が記録されているかどうか（試料１）、池が存在していたかどうか（試料６～８）、および当初の水環境について（試料11）といった観点からこれら５試料について珪藻分析を行った。

なお時代については下部が１３世紀中頃、上部の土丹層（５層）が１３世紀末から１４世紀前半頃と考えられている。

２．分析方法

上記した１３試料について以下のような手順にしたがって花粉分析を行った。

試料（湿重約４～６ｇ）を遠沈管にとり、10%の水酸化カリウム溶液を加え20分間湯煎する。水洗後、0.5mm目の篩にて植物遺体などを取り除き、傾斜法を

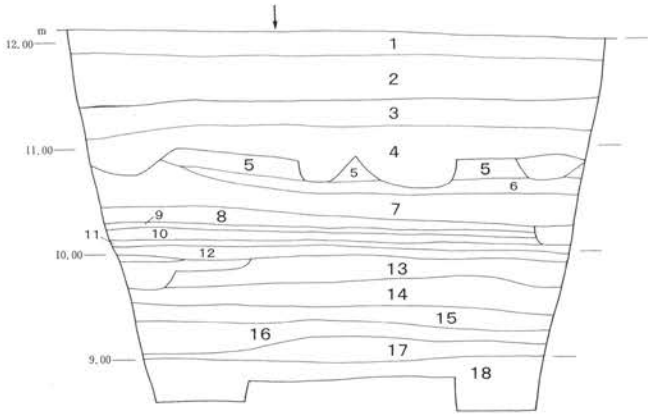


図15　9区北壁の土層断面図と地質柱状図地点（矢印）

用いて粗粒砂分を除去する。次に46%のフッ化水素酸溶液を加え20分間放置する。水洗後、比重分離（比重2.1に調整した臭化亜鉛溶液を加え遠心分離）を行い、浮遊物を回収し、水洗する。水洗後、酢酸処理を行い、続けてアセトリシス処理（無水酢酸９：１濃硫酸の割合の混酸を加え3分間湯煎）を行う。水洗後、残渣にグリセリンを加え保存用とする。検鏡はこの残渣より適宜プレパラートを作成して行い、その際サフラニンにて染色を施した。

また珪藻については以下の方法で処理し、珪藻用プレパラートを作成した。

⑴湿潤重量約１ｇ程度取り出し、秤量した後ビーカーに移し30%過酸化水素水を加え、加熱・反応させ、有機物の分解と粒子の分散を行った。(2)反応終了後、水を加え１時間程してから上澄み液を除去し、細粒のコロイドを捨てる。この作業を７回ほど繰り返した。(3)残渣を遠心管に回収し、マイクロピペットで適量取り、カバーガラスに滴下し乾燥した。乾燥後は、マウントメディアで封入しプレパラートを作成した。

作成したプレパラートは顕微鏡下1000倍で観察し、珪藻化石200個体以上について同定・計数した。なお、珪藻化石が少ない試料は、プレパラート全面について精査した。

３．分析結果

１）花粉分析

検出された花粉・胞子の分類群数は、樹木花粉46、草本花粉36、形態分類を含むシダ植物胞子５の総計87である。また寄生虫卵も６分類群が観察された。これら花粉・シダ植物胞子・寄生虫卵の一覧を表１に、その分布を図16に示した。なお分布図について、樹木花粉は樹木花粉総数を、草本花粉・シダ植物・寄生虫卵は全花粉胞子総数を基数として百分率で示してある。また、表および図においてハイフンで結んだ分類群はそれら分類群間の区別が困難なものを示し、クワ科・バラ科・マメ科の花粉は樹木起源と草本起源のものとがあるが、各々に分けることが困難なため便宜的に草本花粉に一括していれてある。

検境の結果、花粉化石の産出が試料により相違が認められたため下位よりⅠ～Ⅳの花粉化石群集帯を設定し、以下にそれについて記す。

花粉帯Ⅰ（試料11～13）はスギの優占で特徴づけられるが、傾向としては上部に向かい減少している。次いで10%前後の出現率を示しイチイ科ーイヌガヤ科ーヒノキ科（以後ヒノキ類と略す）が多く、コナラ属コナラ亜属，コナラ属アカガシ亜属が５～10%を示している。草本類ではイネ科が最も多く、40～50%と非常に高い出現率を示している。他はいずれも低率で、その中ではキク科のヨモギ属とタンポポ亜科が５%前後検出されている。また水生植物のハス属（抽水植物）が試料12より比較的多く得られており、同じ抽水植物のオモダカ属やミズアオイ属も検出されている。

花粉帯Ⅱ（試料４～10）はマツ属複維管束亜属（アカマツ，クロマツなどのいわゆるニヨウマツ類）の優占で特徴づけられる。Ⅰ帯で優占していたスギは５～10%に減少している。アカガシ亜属はⅠ帯と同様に５～10%を示しているが、上半部では５%以下に減少している。草本類ではやはりイネ科がもっとも多く、出現率は30%前後を示している。次いでアカザ科ーヒユ科とヨモギ属が多く、ほぼ10%前後を示している。また最下部の試料10からはハス属が得られ、最上部の試料４からはツルムラサキ属が検出されている。その他ではオオバコ属がほぼ全試料で観察され、下部では１%を越えており、イタドリ節は試料６でやや突出した出現を示している。また、抽水植物のガマ属が連続して検出されており、ソバ属も若干得られている。さらに本帯においては寄生虫卵が多く、特に鞭虫卵は試料７で最も多く観察されている。

花粉帯Ⅲ（試料２,３）は樹木類の占める割合が高く、そのなかではブナ，コナラ亜属，アカガシ亜属が10～20%、ハンノキ属は10%前後を示している。その他ニヨウマツ類，スギ，サワグルミ属ークル

表 1　産出花粉化石一覧表

和名	学名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
樹木														
マキ属	*Podocarpus*	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-
モミ属	*Abies*	2	-	1	2	3	3	3	1	-	3	1	-	1
ツガ属	*Tsuga*	1	4	11	4	-	5	-	3	4	3	5	6	11
トウヒ属	*Picea*	-	-	3	2	2	1	2	2	-	1	1	1	-
マツ属単維管束亜属	*Pinus* subgen. *Haploxylon*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
マツ属複維管束亜属	*Pinus* subgen. *Diploxylon*	10	5	14	47	42	45	42	34	60	35	8	9	2
マツ属（不明）	*Pinus* (Unknown)	4	2	4	7	6	9	6	10	12	15	4	4	2
コウヤマキ属	*Sciadopitys*	-	-	1	-	2	-	2	-	-	-	-	1	4
スギ	*Cryptomeria japonica* D. Don	2	4	14	13	12	7	12	7	8	10	27	55	53
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	T.- C.	-	1	1	-	1	1	1	3	3	1	11	23	11
マオウ属	*Ephedra*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
ヤナギ属	*Salix*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマモモ属	*Myrica*	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-
ペカン属	*Carya*	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
サワグルミ属－クルミ属	*Pterocarya-Juglans*	1	3	18	1	1	4	-	1	2	1	2	4	1
クマシデ属－アサダ属	*Carpinus - Ostrya*	1	9	16	1	5	3	4	2	-	3	3	3	-
ハシバミ属	*Corylus*	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カバノキ属	*Betula*	1	5	5	1	2	1	-	1	2	-	1	3	-
ハンノキ属	*Alnus*	4	12	19	4	6	2	6	1	1	3	3	2	4
ブナ	*Fagus crenata* Blume	2	17	32	4	1	4	1	2	3	2	1	1	-
イヌブナ	*Fagus japonica* Maxim.	-	4	5	1	2	-	-	-	2	1	-	-	-
コナラ属コナラ亜属	*Quercus* subgen. *Lepidobalanus*	6	10	23	5	7	5	4	4	6	3	8	8	11
コナラ属アカガシ亜属	*Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis*	2	13	24	5	4	2	3	8	13	9	7	15	6
クリ属	*Castanea*	-	-	-	6	1	2	6	6	2	1	1	-	-
シイノキ属－マテバシイ属	*Castanopsis - Pasania*	2	5	7	1	2	1	3	-	6	2	-	3	1
ニレ属－ケヤキ属	*Ulmus - Zelkova*	1	4	6	3	4	7	-	1	-	4	4	3	2
エノキ属－ムクノキ属	*Celtis-Aphananthe*	-	-	1	-	-	-	2	2	3	4	-	-	-
カツラ属	*Cercidiphyllum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
フウ属	*Liquidamber*	4	-	2	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-
サクラ属近似種	cf. *Prunus*	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-
コクサギ属	*Orixa*	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アカメガシワ属	*Mallotus*	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シラキ属	*Sapium*	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	-
モチノキ属	*Ilex*	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
カエデ属	*Acer*	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-
トチノキ属	*Aesculus*	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
ブドウ属	*Vitis*	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-
ノブドウ属	*Ampelopsis*	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ツタ属	*Parthenocissus*	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
ジンチョウゲ科	Thymelaeaceae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
サルスベリ属	*Lagerstroemia*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ウコギ科	Araliaceae	-	3	-	1	1	1	-	1	1	1	2	4	2
イボタノキ属	*Ligustrum*	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1
トネリコ属	*Fraxinus*	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
ニワトコ属近似種	cf. *Sambucus*	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
タニウツギ属	*Weigela*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
草本														
ガマ属	*Typha*	-	-	-	1	1	2	3	2	-	-	-	-	-
オモダカ属	*Sagittaria*	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	3
イネ科	Gramineae	28	23	38	168	247	251	184	168	152	183	209	374	256
カヤツリグサ科	Cyperaceae	6	7	8	9	13	7	3	9	6	10	10	19	15
ツユクサ属	*Commelina*	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
ミズアオイ属	*Monochoria*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
ユリ科	Liliaceae	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-
クワ科	Moraceae	-	-	-	1	2	41	2	3	19	5	5	9	5
ギシギシ属	*Rumex*	1	-	-	2	1	-	-	-	-	1	2	-	-
サナエタデ節－ウナギツカミ節	*Polygonum* sect. Persicaria-Echinocaulon	-	-	-	1	2	1	4	-	2	-	2	1	-
イタドリ節	*Polygonum* sect. Reynoutria	-	-	-	2	-	65	2	-	1	-	-	-	1
他のタデ属	other Polygonum	-	-	-	1	6	1	3	-	1	2	2	-	-
ソバ属	*Fagopyrum*	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	3	1	-
アカザ科－ヒユ科	Chenopodiaceae - Amaranthaceae	3	8	16	62	74	262	68	61	55	33	26	22	8
ツルムラサキ属	*Basella*	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナデシコ科	Caryophyllaceae	3	-	4	-	1	11	4	3	4	1	2	10	1
ハス属	*Nelumbo*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	12	-
カラマツソウ属	*Thalictrum*	-	-	-	3	2	7	4	3	1	-	4	6	4
他のキンポウゲ科	other Ranunculaceae	-	-	-	1	1	-	5	3	1	-	-	6	-
アブラナ科	Cruciferae	5	2	9	32	27	11	32	16	18	17	21	14	18
ワレモコウ属	*Sanguisorba*	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-	1	1
他のバラ科	other Rosaceae	-	-	-	-	6	2	4	2	-	1	2	1	-
マメ科	Leguminosae	1	-	-	1	1	8	-	1	-	3	3	1	-
フウロソウ属	*Geranium*	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
ゼニアオイ属	*Malva*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
セリ科	Umbelliferae	-	-	3	-	4	4	1	6	2	4	3	4	1
シソ科	Labiatae	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	-
ナス属	*Solanum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
ゴマ属	*Sesamum*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オオバコ属	*Plantago*	-	1	1	-	4	4	3	4	9	9	2	1	1
ヘクソカズラ属	*Paederia*	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オミナエシ属	*Patrinia*	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
キュウリ属	*Cucumis*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
ヨモギ属	*Artemisia*	5	1	12	46	40	270	63	30	74	49	39	34	22
他のキク亜科	other Tubuliflorae	1	-	2	4	6	22	4	2	16	4	8	15	6
タンポポ亜科	Liguliflorae	63	8	21	5	1	5	3	4	8	4	19	18	38
シダ植物														
ヒカゲノカズラ属	*Lycopodium*	12	7	12	4	4	1	1	2	1	6	5	10	6
アカウキクサ属	*Azolla*	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミズワラビ属	*Ceratopteris*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
単条型胞子	Monolete spore	86	21	39	10	6	1	12	4	4	5	17	19	11
三条型胞子	Trilete spore	5	2	4	3	3	5	8	2	-	6	4	13	4
回虫	*Ascaris*	-	-	-	11	29	36	46	34	16	5	8	2	2
鞭虫	*Trichuris*	-	-	-	97	211	184	203	142	98	70	36	11	4
毛頭虫	*Capillaria*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
肺吸虫	*Paragonimus*	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
肝吸虫	*Clonorchis*	-	-	-	-	3	6	10	8	5	1	2	-	-
横川吸虫	*Metagonimus*	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
樹木花粉	Arboreal pollen	45	102	217	111	106	107	103	94	136	106	97	149	113
草本花粉	Nonarboreal pollen	117	51	114	341	445	979	396	317	372	330	368	556	381
シダ植物胞子	Spores	105	30	55	17	13	7	21	8	5	17	26	42	22
花粉・胞子総数	Total Pollen & Spores	267	183	386	469	564	1093	520	419	513	453	491	747	516
不明花粉	Unknown pollen	23	34	62	21	24	12	12	6	7	16	24	14	26

T．－C．はTaxaceae-Cephalotaxaceae-Cupresaceaeを示す

表1　産出花粉化石一覧表

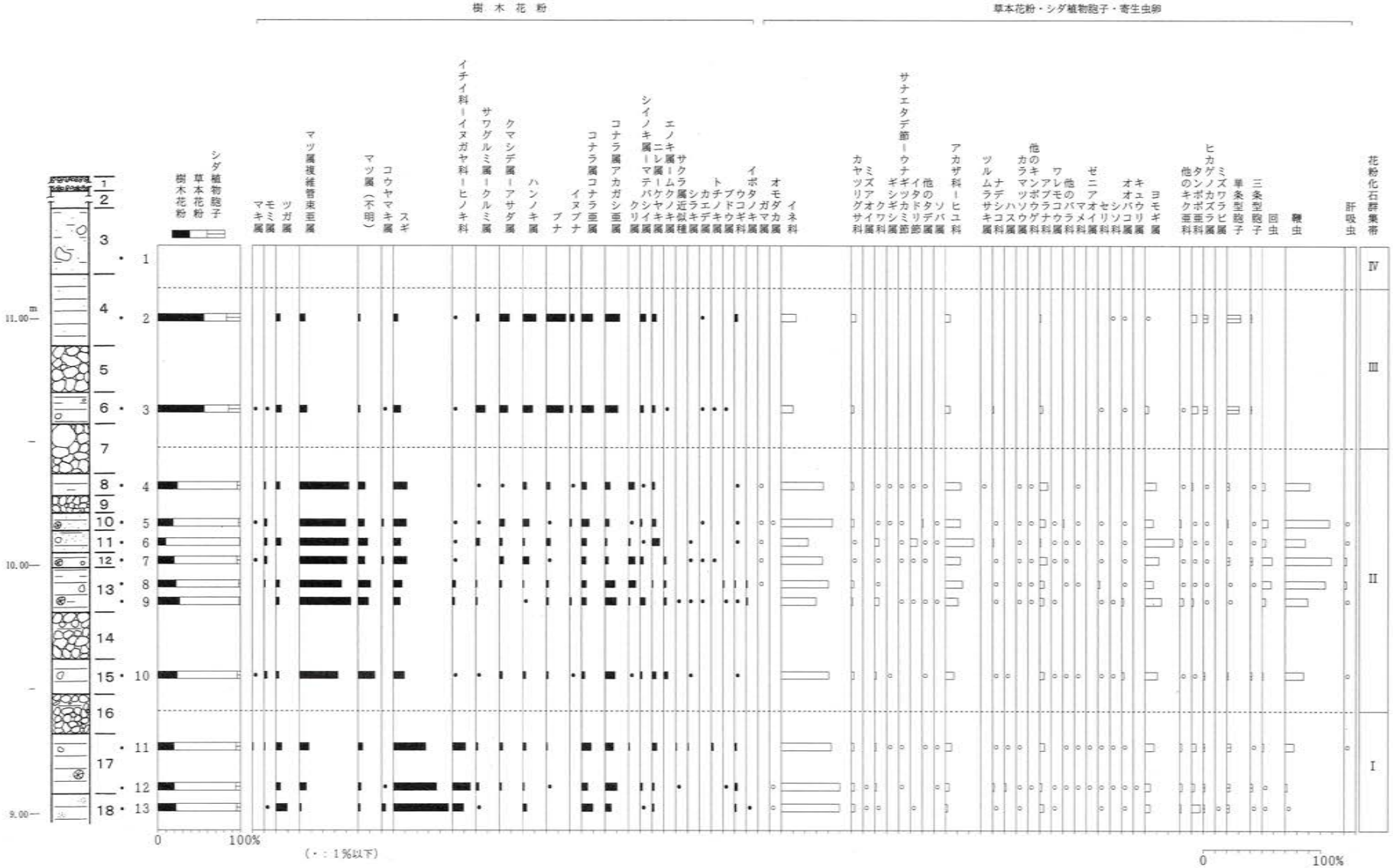


図16　高徳院遺跡調査9区北壁断面試料の主要花粉化石分布図

（樹木花粉は樹木花粉総数、草本花粉・胞子・寄生虫卵は花粉・胞子総数を基数として百分率で算出した）

ミ属，クマシデ属ーアサダ属，シイノキ属ーマテバシイ属（以後シイ類と略す），ニレ属ーケヤキ属などが５％前後を示している。草本類はいずれも出現率が低く、最も多いイネ科で10％前後である。その他ではカヤツリグサ科，アカザ科ーヒユ科，アブラナ科，タンポポ亜科が１％を越えている。また単条型胞子がやや多く検出され、寄生虫卵は得られていない。

花粉帯Ⅳ（試料１）は樹木花粉の検出数が少なく分布図としては示せなかったが、少ない樹木花粉の中でニヨウマツ類が目立って検出されており、ブナは低率であったことからⅢ帯とは区別しⅣ帯とした。ニヨウマツ類に次いでコナラ亜属，ハンノキ属が多く観察され、草本類ではタンポポ亜科が最も多く検出されている。

表2　珪藻化石産出表（種群は、小杉（1988）および安藤（1990）による）

分類群	種群	1	6	7	8	11
Actinocyclus ehrenbergii	?	1	-	-	-	-
A. spp.	?	2	-	1	-	-
Actinoptychus senarius	?	4	2	10	3	3
A. splendens	?	2	1	1	2	-
Auliscus caelatus	D1	1	-	-	-	-
Coscinodiscus spp.	?	5	2	3	2	-
Grammatophora macilenta	B	1	-	-	-	-
Hyalodiscus scoticus	?	1	-	-	3	-
Melosira sulcata	B	1	2	2	-	2
Navicula pygnaea	?	-	-	-	-	1
Nitzschia granulata	E1	-	-	1	-	-
Thalassionema nitzschioides	A	41	11	30	9	3
Thalassiosira spp.	A	5	1	9	1	1
Cyclotella stylorum	B	-	-	-	1	-
Nitzschia littoralis	?	-	-	-	5	9
Rhaphoneis surirella	D1	1	-	-	-	-
Melosira sp.-1	E2	-	-	-	2	-
Nitzschia sigma	E2	-	1	-	-	3
N. spp.	?	8	2	7	46	9
Achnanthes exigua	W	-	-	-	1	-
A. hungarica	W	-	-	-	1	-
A. lanceolata	K	-	1	-	-	1
Amphora montana	Q	3	1	3	1	-
A. ovalis	W	-	2	-	-	2
Anomoeoneis sphaerophora	W	-	1	-	-	-
Bacillaria paradoxa	W	-	-	-	-	4
Caloneis bacillum	W	-	-	-	1	-
C. lauta	W	-	12	-	-	-
C. silicula	W	-	4	-	-	-
Cocconeis placentula	W	-	-	-	-	5
Cyclotella meneghiniana	L	-	-	-	-	34
C. stelligera	M	-	-	-	-	8
C. spp.	?	-	-	-	-	2
Cymatopleura solea	W	-	-	-	-	8
Cymbella minuta	W	-	3	-	-	1
C. tumida	W	-	3	-	-	4
C. spp.	?	-	1	-	-	-
Diploneis ovalis	W	-	1	-	-	2
Epithemia turgida	W	1	-	-	-	-
Eunotia praerupta var.bidens	O	-	1	-	-	-
E. spp.	?	-	1	-	-	-
Frustulia vulgaris	W	-	-	-	3	-
Gomphonema parvulum	W	1	2	2	1	6
G. truncatum	W	-	-	-	2	18
G. spp.	?	-	-	1	1	3
Gyrosigma spp.	?	-	1	-	2	36
Hantzschia amphioxys	Q	15	45	21	25	11
Melosira ambigua	N	-	-	-	-	3
M. granulata	M	-	-	-	-	10
M. varians	K	-	1	-	-	10
Melosira spp.	?	-	1	1	1	-
Navicula bacillum	W	-	1	-	-	-
N. contenta	Q	-	2	-	-	-
N. confervacea	W	-	2	-	-	-
N. cryptocephala	W	1	-	9	42	11
N. cuspidata	W	-	2	-	1	1
N. mutica	Q	2	6	1	1	1
N. radiosa	W	1	1	-	-	1
N. salinarum	L	-	-	-	-	1
N. spp.	?	1	1	-	1	12
Neidium spp.	?	-	2	-	-	-
Nitzschia amphibia	W	-	3	3	-	9
N. hungarica	W	-	-	-	4	17
N. parvula	W	-	1	-	-	1
N. tryblionella	W	-	3	-	-	2
N. spp.	?	-	-	8	3	3
Pinnularia acrosphaeria	O	-	3	-	-	-
P. borealis	Q	-	1	2	2	2
P. divergens	W	-	-	-	1	-
P. microstauron	W	-	-	-	6	-
P. obscura	Q	3	1	1	9	-
P. viridis	O	-	-	-	1	-
P. spp.	?	1	12	3	8	2
Plagiotropsis lepidoptera	W	-	-	-	-	1
Rhopalodia gibba	W	-	24	-	-	2
R. gibberula	W	-	10	-	1	1
Stauroneis phoenicenteron	O	-	2	-	-	-
Surirella angusta	W	-	-	-	8	2
S. minuta	W	-	1	-	8	7
S. tenera	W	-	-	-	2	17
Synedra ulna	W	-	7	-	2	10
Unknown	?	3	13	3	9	7
外洋	(A)	46	12	39	10	4
内湾	(B)	2	2	2	1	2
海水砂質干潟	(D1)	2	-	-	-	-
海水泥質干潟	(E1)	-	-	1	-	-
海水不定・不明種	(?)	15	5	15	15	13
汽水泥質干潟	(E2)	-	1	-	2	3
汽水不定・不明種	(?)	8	2	7	46	9
中～下流性河川	(K)	-	2	-	-	11
最下流性河川	(L)	-	-	-	-	35
湖沼浮遊生	(M)	-	-	-	-	18
湖沼沼沢湿地	(N)	-	-	-	-	3
沼沢湿地付着生	(O)	-	6	-	1	-
陸域	(Q)	23	56	28	38	14
広布	(W)	4	83	14	84	132
淡水不定・不明種	(?)	5	32	16	25	65
珪藻殻数		105	201	122	222	309

2）珪藻分析

全試料から検出された珪藻化石は、海水～汽水種が19分類群13属15種、淡水種が62分類群26属51種1亜種それぞれ検出された。これらの珪藻化石は、海水～汽水種が４環境指標種群、淡水種が６環境指標種群に分類された（表２）。

これらの環境指標種群の出現傾向から、３珪藻帯に分帯された（図17）。以下では、各珪藻帯に基づいて珪藻化石群集の特徴とその堆積環境について述べる。

ＤⅠ帯（№11）：堆積物1g当りの殻数は約2.19x106個、完形殻の出現率は約71％である。珪藻化石は、中～下流性河川指標種群のCyclotella meneghinianaが特徴的に多く出現し、最下流河川指標種群のCyclotella stelligeraなども出現している。なお、陸域指標種群のHantzschia amphioxysも出現した。

こうしたことから、比較的下流部の河川環境が推定された。

ＤⅡ帯（№６～８）：堆積物1g当りの殻数は約5.24x104～5.19x105個、完形殻の出現率は約27～67％である。なお、№７において計数した珪藻化石は122個体である。珪藻化石は、外洋性指標種群のThalassionema nitzschioidesなどが出現するものの、広布種のNavicula cryptocepharaやRhopalodia gibbaなどが出現した。また、陸域指標種群のHantzschia amphioxysも高率で出現した。

こうしたことから、外洋種などは土丹中に含まれる珪藻種であり、ジメジメとした場所を伴う沼沢地環境が推定される。

ＤⅢ帯（№１）：堆積物1g当りの殻数は約1.34x105個、完形殻の出現率は約36％である。なお、計数した珪藻化石は105個体である。珪藻化石は、全体として外洋性指標種群のThalassionema nitzschioidesなとが高率で出現する。淡水種では陸域指標種群のHantzschia amphioxysなどが高率で出現し、広布種も出現した。

こうしたことから、外洋種などは土丹中に含まれる珪藻種であり、比較的ジメジメとした陸域環境が推定される。

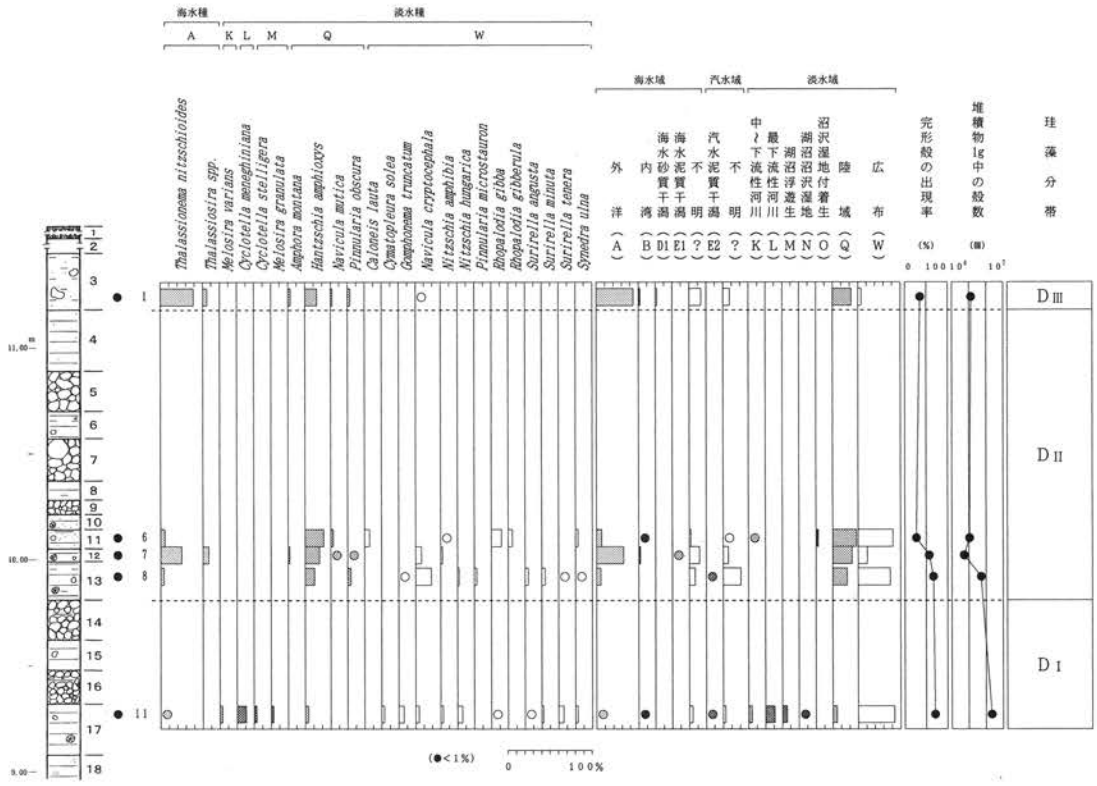


図17　9区北壁試料中の珪藻化石分布図

4．遺跡周辺の古環境

以上が花粉および珪藻分析結果であるが、先に示した花粉帯を基に高徳院周辺の古環境について述べる。

花粉帯Ⅰ期は大仏の鋳造が始められた頃、すなわち１３世紀中頃かそれより少し前の時期と推測される。この頃の高徳院周辺ではスギ林が優勢であり、ヒノキ類とともに温帯性針葉樹林が形成されていた。しかしながらこの森林は縮小する傾向にあり、ニヨウマツ類の二次林が勢力を強め始めている様相がうかがわれる。１３世紀中頃の鎌倉周辺においてはそれまでのスギ林・照葉樹林に代わりニヨウマツ類の二次林が形成された（鈴木　1999）時期に当たり、高徳院周辺丘陵部でも同様であったことが推測される。低地部ではイネ科花粉の多産と水田雑草を含む分類群であるオモダカ属やミズアオイ属の検出などから地山層の時代～１３世紀前半から中頃にかけて一部周辺で水田稲作が行われていたとみられる。またハス属も試料12で多産していることからこのハス属が生育できるような沼地や湿地的環境も存在していたのであろう。これについて珪藻分析からは比較的下流部の河川環境が推定されており、上記沼地や湿地において緩いながらも流れのある環境が一部にはみられたと推測される。一方道ばた雑草で知られるオオバコ属が連続して検出されており、タンポポ亜科も比較的多く得られていることから、人の行き交う様が想像される。他にカラマツソウ属，アブラナ科，ワレモコウ属，シソ科の生育も予想され、開けた草地的景観の存在も推測される。

花粉帯Ⅱ期は１３世紀後半の時期と考えられる。この頃の高徳院周辺丘陵部ではニヨウマツ類の二次林が成立していた。またスギは一部に残存する程度に激減し、照葉樹林要素のアカガシ亜属も一部に見られるほどであったがこの時期の後半にはさらに縮小した。低地部においては土相から池の存在も予想されたが、珪藻分析から池ではなくジメジメとした場所を伴う湿地的環境であったことが推定されている。この低地部には引き続きハス属が初め生育していたがその後ガマ属が侵入し、周辺にはクワ科やギシギシ属，イタドリ節などもみられた。またアカザ科ーヒユ科とヨモギ属が多くみられるようになった他に、オオバコ属やアブラナ科，カラマツソウ属，タンポポ亜科なども生育していたと考えられ、人の行き交う様や草地的景観の存在が引き続き予想される。

花粉帯Ⅲの時期は１３世紀末から１４世紀前半頃と推測される。花粉分析結果をみると最も多く観察されたのはブナで、ニヨウマツ類は10%以下に激減している。これは先に報告した３区試料のⅢ帯（鈴木　2001）に非常によく似ており、１３世紀から１４世紀にかけてブナの多い植生については先に記したように高徳院周辺では考えにくく、おそらくは異地性の高いものか土丹のようなかなり古い時代の堆積物よりもたらされた可能性が高いと思われる。よって花粉帯Ⅲは少なくとも当時の高徳院周辺の植生を示していないと判断しても良いと考える。

花粉帯Ⅳの時期も１３世紀末から１４世紀前半頃かそれよりも少し進んだ頃と推測される。低地部は比較的ジメジメとした陸域環境が推定されており、こうした影響で多くの花粉化石は分解消失してしまい分布図としては示せなかったと考えられる。よってこの頃の植生について言及することは難しいが、ニヨウマツ類が比較的多く検出されており、高徳院周辺丘陵部ではニヨウマツ類の二次林が成立していたものと思われる。また草本類ではタンポポ亜科が多産しており、開けた日のあたる環境の存在が推測される。

5．観賞用植物について

花粉帯Ⅳからはゼニアオイ属（アオイ科）が、また花粉帯Ⅲからはツルムラサキ属（ツルムラサキ科）が検出されており、いずれも観賞用に持ち込まれたものと考えられる。「植物の世界」によるとゼニアオイ（ゼニアオイ属）はヨーロッパ原産で、江戸時代にはすでに渡来していた（Gerald Krebs・大場秀章　1995）ようである。今回検出された花粉帯Ⅳは１３世紀中頃と考えられており、江戸時代と比べるとかなり古く、花粉形態による同定を含めさらに検討が必要であろう。またツルムラサキ属花粉につい

て、鎌倉においては２例目で、先には公方屋敷跡の建物２の埋土試料（１４世紀中頃）より検出されている（鈴木　1994)。ツルムラサキの渡来年代については江戸時代初期に中国より伝わったとされ（牧野富太郎　1940)、１４世紀中頃の公方屋敷跡はかなり古く、今回の高徳院試料ではさらに古く１３世紀後半と考えられる。

以上のように両分類群ともかなり古い時代の層からの検出であり、さらに検討していきたいと考える。

引用文献

安藤一男（1990）淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用．東北地理，42，p.73-88.

Gerald Krebs・大場秀章（1995）ゼニアオイ．週間朝日百科「植物の世界」，朝日新聞社，７－87-７－88.

小杉正人（1988）珪藻の環境指標種群の設定と古環境復元への応用．第四紀研究，27，1-20.

鈴木　茂（1994）公方屋敷跡の花粉化石．鎌倉市埋蔵文化財緊急調査報告書10 平成５年度発掘調査報告（第１分冊)，鎌倉市教育委員会，p.78-92.

鈴木　茂（1999）神奈川県鎌倉市における鎌倉時代の森林破壊．国立歴史民俗博物館研究報告 第81集，p.131-139.

附編２　高徳院鎌倉大仏周辺から出土した銅塊の自然科学的研究

東京文化財研究所保存科学部
平尾良光　早川泰弘　鈴木浩子

１．はじめに

鎌倉市教育委員会より神奈川県高徳院鎌倉大仏周辺から出土した銅塊に関して自然科学的な方法による調査の依頼があった。そこで、蛍光Ｘ線分析法により遺物の化学組成を、また材料の鉛について鉛同位体比法による産地推定を行った。

２．資　料

資料は神奈川県鎌倉大仏周辺の平成12年度に行なわれた発掘現場から出土した銅塊である。銅塊は、大仏鋳造と何らかの関連性が考えられるとのことである。多数出土している銅塊の中から、５つの資料を選んだ。これらを写真１に示し、便宜上№１～５の番号をつけた。

３．蛍光Ｘ線分析法

１）測定方法および装置

蛍光Ｘ線分析法により化学組成の測定を行った。測定に使用した装置はセイコーインスツルメンツ（株）製エネルギー分散型微小部蛍光Ｘ線分析装置SEA5230Eである。この装置は直径0.2～２mmの一次Ｘ線ビームを資料に入射することができるため、微小領域の化学組成の測定に有効である。今回の測定で採用した測定条件は次の通りである。

Ｘ　線　管　球：モリブデン（Mo）
管電圧・管電流：45kＶ・30～100mＡ
Ｘ 線 照 射 径：ϕ1.8mm
測　定　時　間：100～200秒
測 定 雰 囲 気：大気中

すべての測定において、元素濃度の算出は得られた蛍光Ｘ線スペクトル強度を理論的に解析するファンダメンタル・パラメータ法を用いた[*1)]。

２）結果

№１～３は表面の錆を取り、金属面を露出して化学組成を測定した。№４は黄色の酸化膜が岩石表面に付着しており、この黄色物を測定対象とした。№５は岩石部分に溶解時に作られる円形の孔がいくつも不規則に拡がっている。鋳造に関係している資料と考えられ、その断面を測定した。

測定した資料の蛍光Ｘ線スペクトルを図18～22に、そこから得られた化学組成を表３に示した。測定の結果、№１は鉛金属である。№２と№３はスズ・鉛とも割合に多く含み、鉛入り青銅と判断できる。№４は鉛が主成分であり銅がほとんど含まれておらずスズが混入されている。黄色酸化物であることからPbＯ（鉛黄）であると考えられる。№５は鉄が多く銅はほとんど含まれていない。鉄が主成分であり、溶融岩片と思われるので、銅を溶融した時のカラミかもしれない。しかしそれにしては鉛とスズが多く含まれており、疑問は残る。

今回測定した５資料は、鉛が十分に含まれており、主成分の一つとして利用されていたと判断できる。これは鉛同位対比を考察する場合にも意味のある結果である。

４．鉛同位体比法

１）原理及び装置

産地推定のために鉛同位体比法を利用した[*2)]。一般に、鉛の同位体比は鉛鉱山の岩体が違えばそれぞれの鉱山毎に異なった値となることが知られており、産地によって特徴ある同位体比を示すことが今までの研究でわかっている。そこで、鉛の産地の違いが鉛同位体比に現れるならば、文化財資料に含まれる鉛の同位体比の違いは材料の産地を示すと推定される。古代の青銅には鉛が微量成分として0.01％程度、あるいは主成分の一つとして５～20％含まれている。鉛同位体比の測定に用いられる鉛量は測定器（質量分析計）の感度が非常に良いため、１ﾏｲｸﾛｸﾞﾗﾑの鉛があれば十分である。また資料は青銅の金属部分でも錆部分でも、同位体比は変わらないことが示されているので、試料からは錆を微少量採取するだけで十分である。そこでこの方法を本資料の材料産地の推定に利用した。資料から錆の一部を採取し、鉛を化学的に分離し、表面電離型質量分析計で同位体比を測定した[*3)]。

２）測定方法

資料から微少量（１㎎以下）の錆を採取して、鉛同位体比測定用の試料とした。錆試料を石英製のビーカーに入れ、硝酸を加えて溶解した。この溶液を白金電極を用いて直流２Ｖで電気分解し、鉛を二酸化鉛として陽極に集めた。析出した鉛を硝酸と過酸化水素水で溶解した。0.1ﾏｲｸﾛｸﾞﾗﾑの鉛をリン酸－シリカゲル法、レニウムフィラメント上に載せ、サーモクエスト社製全自動表面電離型質量分析計MAT262に装着した。分析計の諸条件を整え、フィラメント温度を1200℃に設定して鉛同位体比を測定した。同一条件で測定した標準鉛NSB-SRM-981で規格化し、測定値とした。

３）鉛同位体比測定値

測定した鉛同位体比を表２に示した。この値を今までに得られている資料と比較するために鉛同位体比の図で示した。(図23)

横軸が$^{207}Pb/^{206}Pb$、縦軸が$^{208}Pb/^{206}Pb$の値とした図を仮にＡ式図と呼ぶこととする。この図で鉛同位体比に関して今までに得られている結果を模式的に表し、今回の結果をこのなかにプロットした[※4~8)]。日本の弥生時代に相当する頃の東アジア地域において、Ａは中国前漢鏡が主として分布する領域で、後の結果からすると華北産の鉛である。Ｂは中国後漢鏡及び三国時代の銅鏡が分布する領域で、華南産の鉛である。Ｃは現代の日本産の大部分の主要鉛鉱石が入る領域、Ｄは多鈕細文鏡が分布する領域の中央線として示され、朝鮮半島産の鉛と推定される。またａは弥生時代後期の銅鐸が位置した領域である。

横軸が$^{206}Pb/^{204}Pb$、縦軸が$^{207}Pb/^{204}Pb$の値とした図を仮にＢ式図と呼ぶこととする。この図の中でＡ’、Ｂ’、Ｃ’、Ｄ’は中国華北、華南、日本、朝鮮半島産の鉛領域を表す。

この領域は弥生時代～古墳時代にかけての資料を測定した上で設定されたもので、鎌倉時代の資料にも応用できるか問題は残るが、現時点では応用できるものと仮定する。
これらの図の中に、測定値を○で示した。

４）結果と考察

鎌倉大仏周辺遺跡から出土した資料の鉛同位体比は、図23のＡ式図においてNo.１はＣ領域に、No.２～５はＢ領域のごく狭い範囲に位置した。これはＢ式図においても同様である。このことから、No.１は上部土砂の一番上から出土し、新しい可能性があるとのことである。

比較資料として、鎌倉大仏の鉛同位体比*9)を図23に示した。大仏の鉛同位体比は、No.2～5が集中した鉛同位体比に近いところに位置した。このことからNo.2～5は大仏に用いられている材料に似た材料である可能性が高い。No.1は鉛同位体比からも明らかに他の資料と違う値を示しているので、No.2～5とは時代が違う可能性が高い。

化学組成により、これら資料に含まれる鉛は主成分の一つとして加えられていることがわかっている。No.2～5は同じ鉱山の鉛と思われ、このことはほぼ同時代の資料である可能性を示している。No.2～5の化学組成の違いは、利用のされ方がそれぞれ違っているのだろう。

No.2～5が大仏の鉛同位体比と似た値を示したことは、これら資料が大仏の鋳造に関係した材料である可能性が高いと考えられる。大仏の鉛同位体比は部位によって異なる可能性もあり全体として均一の値と見るのは危険であるが、周辺から出土したこれら資料と大仏とが関連性のある値を示したことは、周辺出土資料と大仏の関係をこれからさらに探っていく上で意義のある結果であろう。

5．引用文献

(1) 早川泰弘，平尾良光：各種の蛍光X線分析装置による文化財資料の分析；保存科学37，137-145(1998)

(2) 平尾良光：鉛同位体比を用いた産地推定；考古学と自然科学4　考古学と年代測定・地球科学，松浦秀治・上杉陽・藁科哲男編，314-349　同成社（1999）

(3) 平尾良光，馬淵久夫：表面電離型固体質量分析計 VG-Sector の規格化について；保存科学28，17-24(1989)

(4) 馬淵久夫，平尾良光：鉛同位体比法による漢式鏡の研究；MUSEUM No.370，4-10(1982)

(5) 馬淵久夫，平尾良光：鉛同位体比から見た銅鐸の原料；考古学雑誌68，42-62(1982)

(6) 馬淵久夫，平尾良光：鉛同位体比法による漢式鏡の研究（二）；MUSEUM No.382，16-26(1983)

(7) 馬淵久夫，平尾良光：東アジア鉛鉱石の鉛同位体比－青銅器との関連を中心に－；考古学雑誌73，199-210(1983)

(8) 平尾良光編：古代青銅の流通と鋳造；鶴山堂(1999)

(9) 平尾良光，瀬川富美子：神奈川県今小路西遺跡から出土した銅製品（宋銭）の自然科学的調査；神奈川県鎌倉市今小路西遺跡，今小路西遺跡発掘調査団，76-98(1993)

表3　鎌倉大仏周辺から出土した銅塊の化学組成

資料名	出土位置	含有率 (wt.%)				
		銅(Cu)	錫(Sn)	鉛(Pb)	ヒ素(As)	鉄(Fe)
No.1	2区1面	0.4	1.4	97	0.2	0.6
No.2	3区1面	79	14	5.9	0.2	0.3
No.3	3区岩盤直上	71	9.9	19	0.0	0.1
No.4	3区岩盤直上	1.3	16	72	0.1	9.9
No.5	3区岩盤直上	0.9	24	17	0.1	57

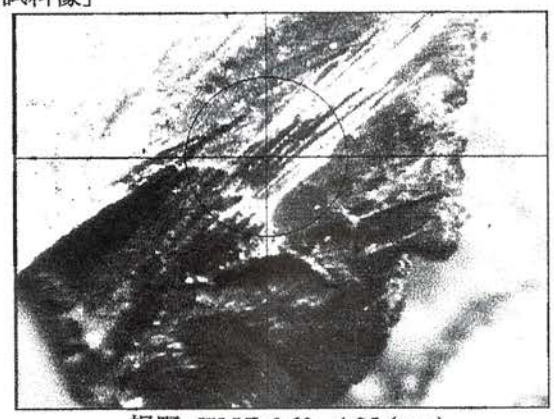
表4　鎌倉大仏周辺から出土した銅塊の鉛同位体比

資料名	出土位置	$^{206}Pb/^{204}Pb$	$^{207}Pb/^{204}Pb$	$^{208}Pb/^{204}Pb$	$^{207}Pb/^{206}Pb$	$^{208}Pb/^{206}Pb$	測定番号
No.1	2区1面	18.449	15.582	38.529	0.8446	2.0884	HS-968
No.2	3区1面	18.32	15.682	38.798	0.8560	2.1178	HS-969
No.3	3区岩盤直上	18.321	15.686	38.813	0.8562	2.1185	HS-970
No.4	3区岩盤直上	18.315	15.683	38.806	0.8563	2.1188	HS-971
No.5	3区岩盤直上	18.305	15.675	38.772	0.8563	2.1181	HS-972
鎌倉大仏		18.294	15.652	38.703	0.8556	2.1156	引用文献(9)より
	誤差範囲	±0.010	±0.010	±0.030	±0.0003	±0.0006	

［測定条件］

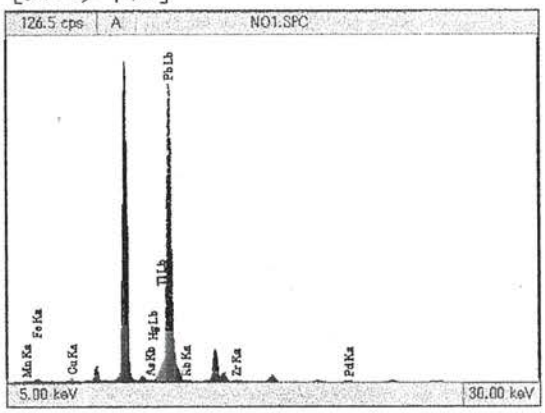
測定装置	SEA5230
測定時間（秒）	200
有効時間（秒）	143
試料室雰囲気	大気
コリメータ	φ1.8 mm
励起電圧（kV）	45
管電流（μA）	36
コメント	No.1 鎌倉高徳院　鉛金属資料　資料番号１　2mm測定

［試料像］



視野: [X Y] 6.60　4.95 (mm)

［スペクトル］



［結果］

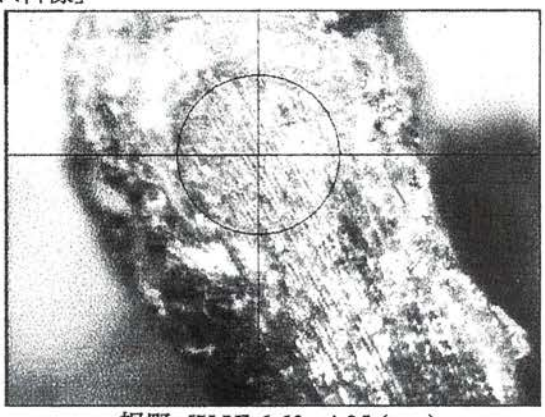
Z	元素	元素名	ライン	A(cps)	ＲＯＩ(keV)
25	Mn	マンガン	Ｋα	4.705	5.73- 6.06
26	Fe	鉄	Ｋα	10.566	6.23- 6.57
29	Cu	銅	Ｋα	14.103	7.86- 8.22
33	As	ヒ素	Ｋβ	13.368	11.52-11.93
37	Rb	ルビジウム	Ｋα	10.861	13.16-13.59
40	Zr	ジルコニウム	Ｋα	8.025	15.52-15.97
46	Pd	パラジウム	Ｋα	5.989	20.87-21.38
80	Hg	水銀	Ｌβ	18.113	11.65-12.06
81	Tl	タリウム	Ｌβ	141.297	12.03-12.44
82	Pb	鉛	Ｌβ	1248.642	12.42-12.84

図18　資料No.1の蛍光X線スペクトル図

［測定条件］

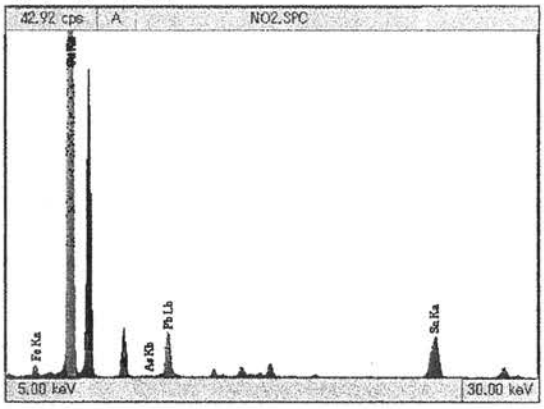
測定装置	SEA5230
測定時間（秒）	200
有効時間（秒）	146
試料室雰囲気	大気
コリメータ	φ1.8 mm
励起電圧（kV）	45
管電流（μA）	24
コメント	No.2 鎌倉試料　金属部測定

［試料像］



視野: [X Y] 6.60　4.95 (mm)

［スペクトル］



［結果］

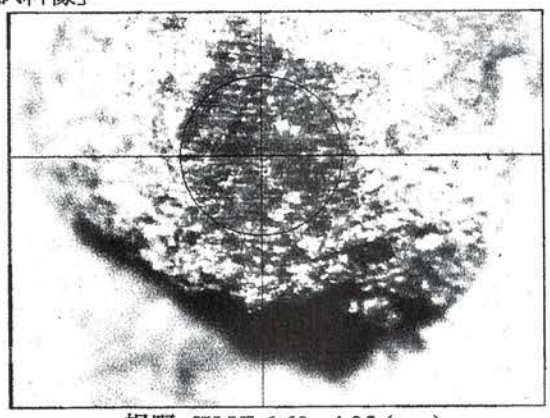
Z	元素	元素名	ライン	A(cps)	ＲＯＩ(keV)
20	Ca	カルシウム	Kα	11.011	3.54- 3.84
26	Fe	鉄	Kα	15.730	6.23- 6.57
29	Cu	銅	Kα	2235.473	7.86- 8.22
33	As	ヒ素	Kβ	3.673	11.52-11.93
50	Sn	スズ	Kα	93.031	24.92-25.47
82	Pb	鉛	Lβ	61.122	12.42-12.84

図19　資料No.2の蛍光X線スペクトル図

[測定条件]

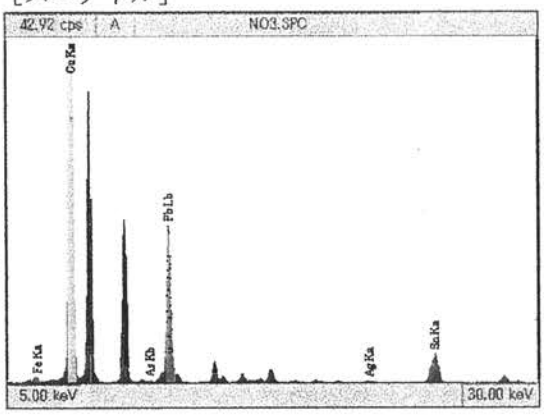
測定装置	SEA5230
測定時間（秒）	200
有効時間（秒）	143
試料室雰囲気	大気
コリメータ	φ1.8 mm
励起電圧（kV）	45
管電流（μA）	28
コメント	No.3 鎌倉試料　No.3　スラグ内の金属部　錆とともにある

[試料像]



視野: [X Y] 6.60　4.95 (mm)

[スペクトル]



[結果]

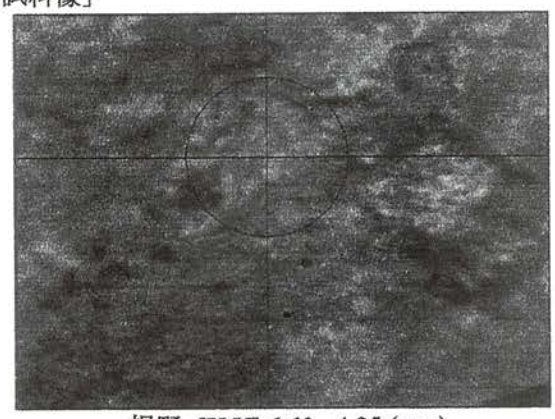
Z	元素	元素名	ライン	A(cps)	ＲＯＩ(keV)
29	Cu	銅	Ｋα	2137.696	7.86- 8.22
50	Sn	スズ	Ｋα	62.676	24.92-25.47
82	Pb	鉛	Ｌβ	223.835	12.42-12.84
33	As	ヒ素	Ｋβ	5.105	11.52-11.93
47	Ag	銀	Ｋα	2.357	21.84-22.36
26	Fe	鉄	Ｋα	9.138	6.23- 6.57

図20　資料No.3の蛍光X線スペクトル図

［測定条件］

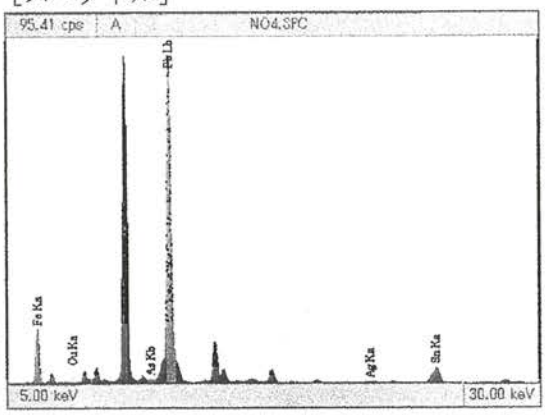
測定装置	SEA5230
測定時間（秒）	200
有効時間（秒）	144
試料室雰囲気	大気
コリメータ	φ1.8 mm
励起電圧（kV）	45
管電流（μA）	52
コメント	No.4 鎌倉試料　No.4 黄色発色部分

［試料像］



視野: [X Y] 6.60　4.95 (mm)

［スペクトル］



［結果］

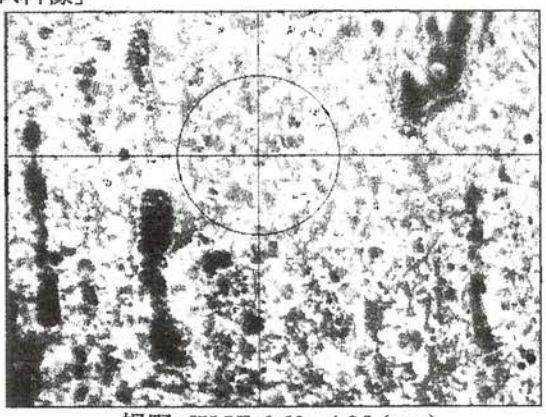
Z	元素	元素名	ライン	A(cps)	ＲＯＩ(keV)
29	Cu	銅	Ｋα	37.277	7.86- 8.22
50	Sn	スズ	Ｋα	74.712	24.92-25.47
82	Pb	鉛	Ｌβ	1054.536	12.42-12.84
33	As	ヒ素	Ｋβ	15.444	11.52-11.93
47	Ag	銀	Ｋα	3.869	21.84-22.36
26	Fe	鉄	Ｋα	130.553	6.23- 6.57

図21　資料No.4の蛍光X線スペクトル図

［測定条件］

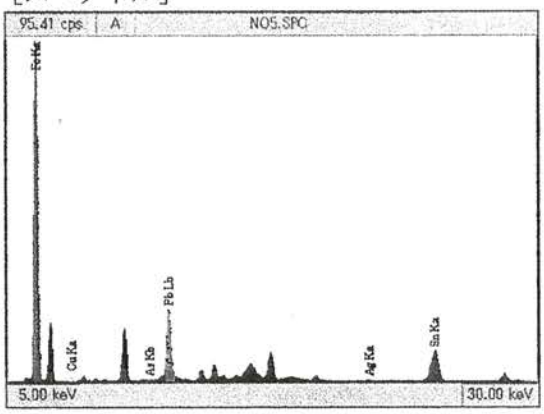
測定装置	SEA5230
測定時間（秒）	200
有効時間（秒）	148
試料室雰囲気	大気
コリメータ	φ1.8 mm
励起電圧（kV）	45
管電流（μA）	92
コメント	No.5 鎌倉試料　No.5　溶融岩石中

［試料像］



視野: [X Y] 6.60　4.95 (mm)

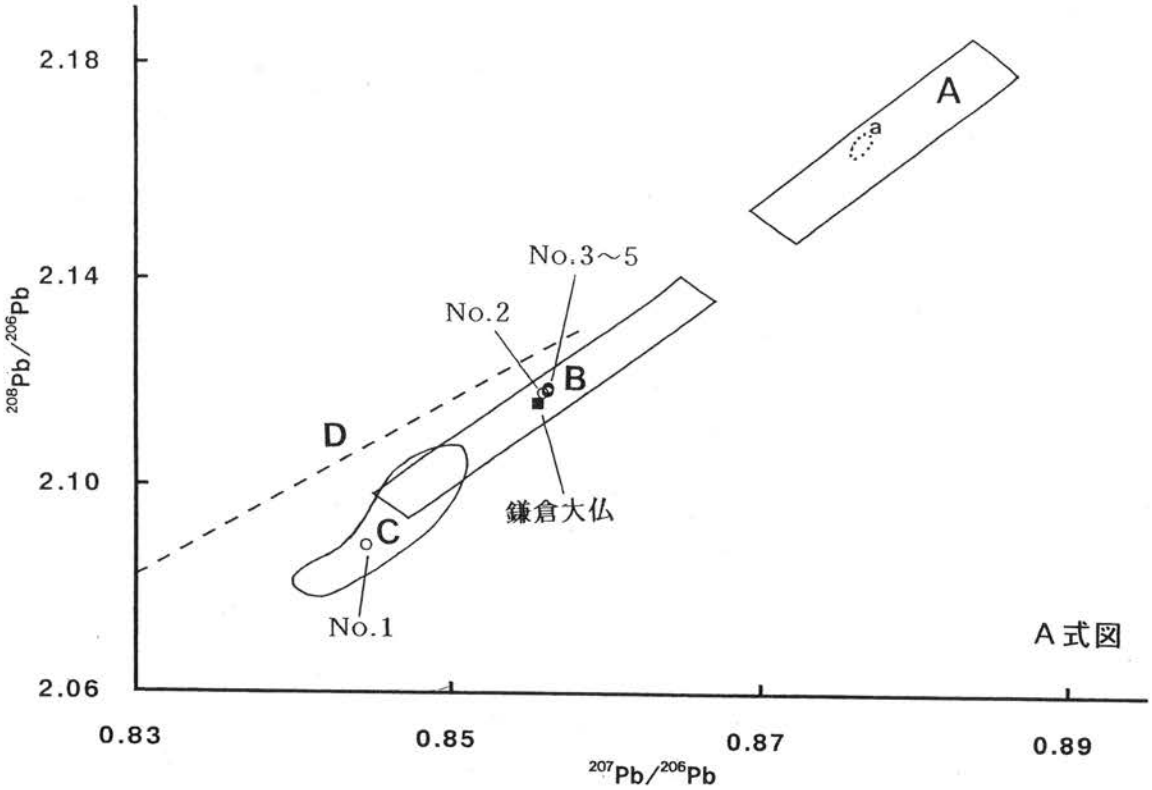
［スペクトル］



［結果］

Z	元素	元素名	ライン	A(cps)	ＲＯＩ(keV)
29	Cu	銅	Ｋα	22.503	7.86- 8.22
50	Sn	スズ	Ｋα	165.534	24.92-25.47
82	Pb	鉛	Ｌβ	241.760	12.42-12.84
33	As	ヒ素	Ｋβ	14.345	11.52-11.93
47	Ag	銀	Ｋα	14.161	21.84-22.36
26	Fe	鉄	Ｋα	818.254	6.23- 6.57

図22　資料No.5の蛍光X線スペクトル図



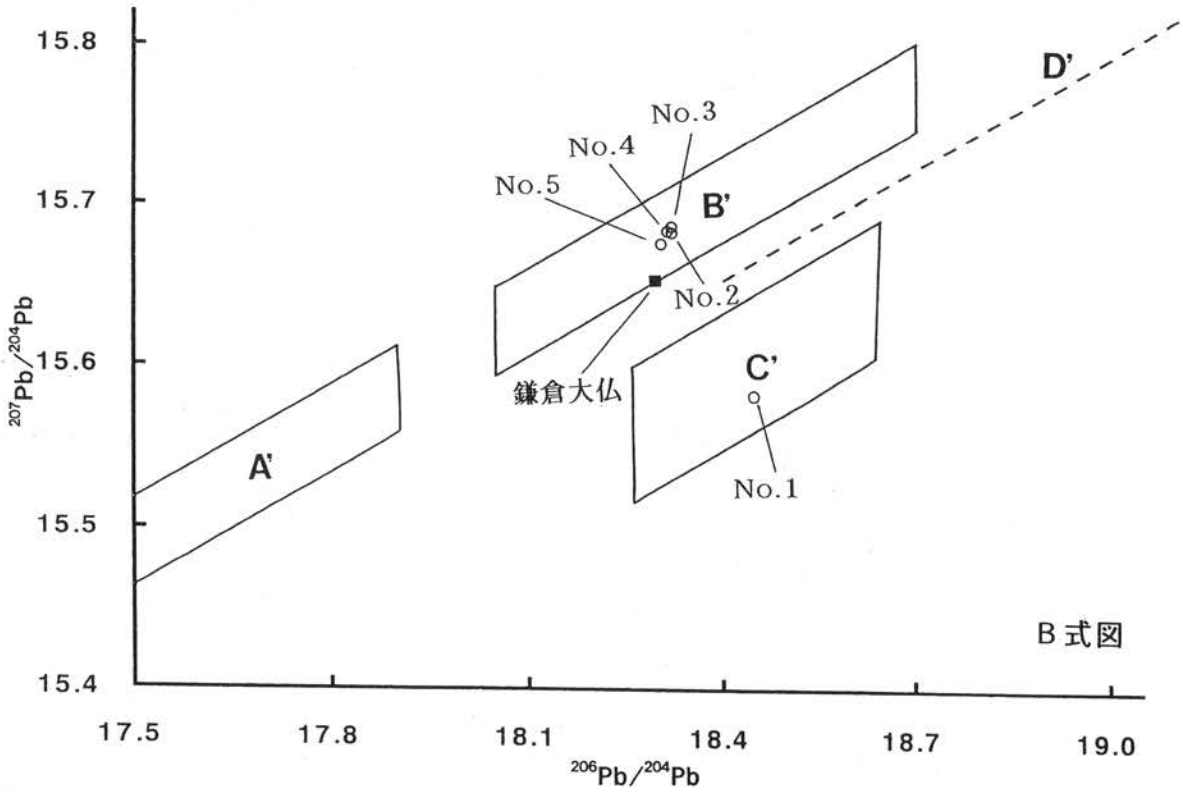


図23　鎌倉大仏周辺遺跡から出土した銅塊の鉛同位体比

附編３　鎌倉大仏殿の礎石地盤を固める版築に使われた砂利の採集地（予報）

松島　義章

Ⅰ．はじめに

鎌倉市教育委員会では鎌倉の世界遺産登録に向けた準備作業の一環として、国宝「鎌倉大仏」の周辺一帯における発掘調査を、高徳院境内で平成12・13年度の２ヵ年にかけて実施した。初年度の平成12年の発掘調査は８月から10月にかけ行われた。その結果、注目されたのは鎌倉大仏の中心から西南に約22ｍの地点(２区)で、大仏の鋳造に伴う地業層を掘り込んだ、直径約３ｍ、深さ約２ｍの遺構が2ヶ所確認された。遺構は穴の底面から拳大の泥岩礫と直径３～５cm大の砂利を交互に14層も積み重ね、叩き締め地固めした構造のものであった。つまりこの遺構は、大仏殿の柱の礎石を乗せるため地盤を固めた版築遺構であつことがはじめて確認された(鎌倉市教育委員会,2001)。地固めに使われた泥岩礫は鎌倉市街地の基盤をなす三浦層群逗子層の泥岩そのものであった。一方、砂利はよく円磨され円盤状の海浜礫である。この礫は鎌倉の海岸には存在しない海浜礫で、丹沢山地起源の凝灰岩類と関東山地起源の硬砂岩や粘板岩などの古期岩類を中心とする種類組成を示す海浜礫群であった。礫は相模湾沿岸のいずれかの場所から採取され持ち込まれたものと言えよう。そこでこの海浜礫が何処の海岸から採取されたものか疑問となり、現在の相模湾の沿岸にみられる海浜礫の分布状況を基本に、大仏殿の礎石地盤を固める版築に使われた海浜礫の採集地を調べることにした。

Ⅱ．海浜礫の採取と調査方法

大仏の礫の調査にあったては次のような方法による。最初に２区の発掘で出現した版築遺構の表面に露出している海浜礫を無作為に採集することであった。次いでその中より径の大きなものから順に50個を選びだした。礫試料は水洗し、礫のサイズ(長径・中径・短径；ノギスによる)と重さを測定して円磨度を調べる。礫種の鑑定は肉眼によるほか、必要に応じてルーペや双眼実体顕微鏡による表面観察によって決めた。その測定値を表５に示す。

一方、出土した海浜礫は凝灰岩類と古期岩類を主体とする礫種組成からなり、その特徴から推測して、相模川が搬出する礫に焦点を絞ることができる。この点については荒巻・鈴木（1962）や平塚市博物館、地層観察会（1986）による相模湾沿岸の海浜礫の調査によって明らかにされている。また、相模湾沿岸では海浜礫を含む漂砂が西から東の方に流動することも明らかにされている。そこで現在の相模湾沿岸に分布する海浜礫の調査からはじめた。現地調査は相模川河口から東側の茅ヶ崎柳島海岸におけるＡ地

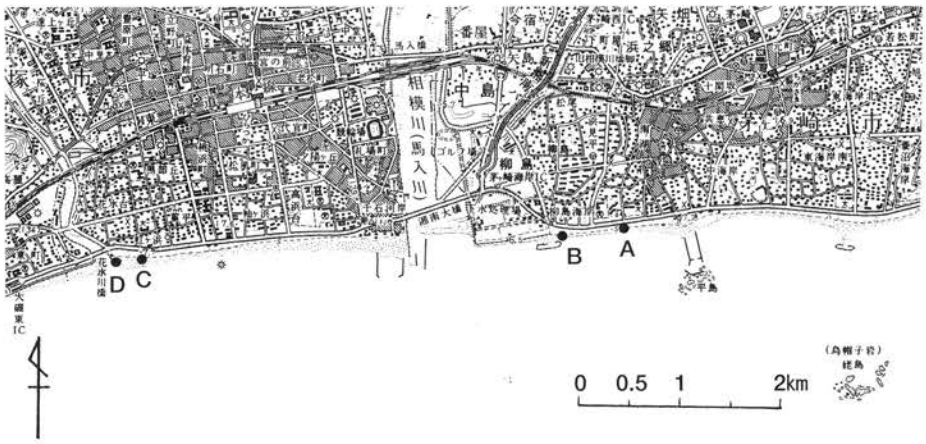


図24　相模湾沿岸における海浜礫の調査地点（●）（５万分の１　平塚）

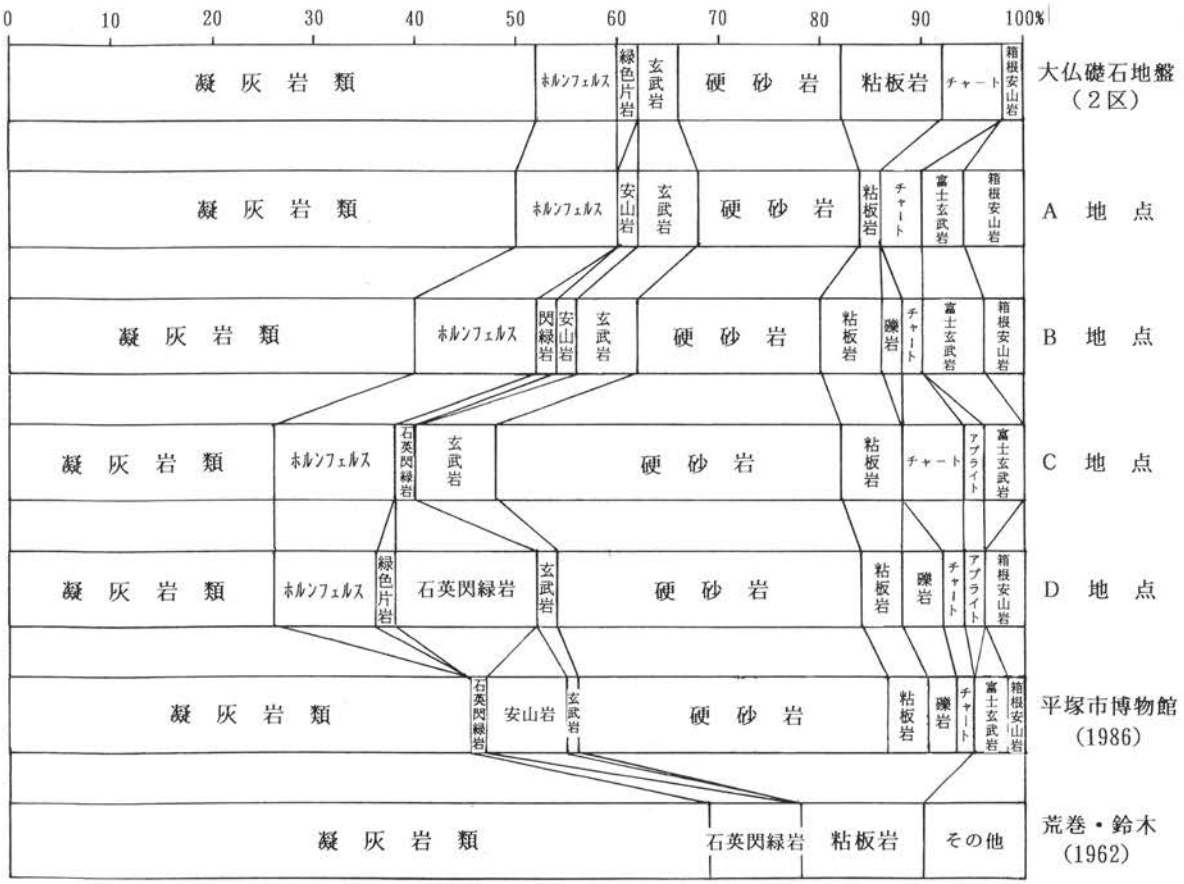


図25　大仏版築に使われた礫と相模湾沿岸の海浜礫の種類組成

点およびB地点と、西側の平塚海岸のC地点およびD地点の合計4地点から海浜礫を採取した（図24）。礫の採集に当たっては高潮線付近に打ち上げられている海浜礫を、1平方メートル範囲の枠を設定して、その枠内よりその表面に出ている径の大きなものから順に50個を選び採集し、上述のように各礫のサイズと重さの測定および礫種の鑑定を行い、表6～9に示すような比較資料とした。

Ⅲ．大仏殿の礎石地盤を固めた版築に使われた海浜礫種の組成

大仏殿の礎石地盤を固めた版築に使われた海浜礫の種類は、大別すると凝灰岩類(52%,26個,)、硬砂岩(16%, 8個)、粘板岩(10%, 5個)、チャート(6%, 3個)、輝石安山岩(2%, 1個)、玄武岩（4%, 2個)、ホルンフェルス(8%, 4個)、緑色片岩(2%, 1個)の8種類となる(図25)。礫の半分以上を占めるのは緑色から暗緑色をおびた凝灰岩類であり、丹沢山地や中津山地に分布する丹沢層群と愛川層群のものである。その岩質は細粒凝灰岩、粗粒凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩など変化に富んでいる。一方、硬砂岩、粘板岩、チャートの古期岩類は相模川上流域から小仏山地を含む関東山地南部に分布する小仏層群あるいは相模湖層群のものである。輝石安山岩は箱根火山の溶岩であり、玄武岩は丹沢層群中のものである。ホルンフェルスと緑色片岩は丹沢層群起源の凝灰岩が熱変成あるいは広域変成を受けてできた変成岩である。このような礫種組成の中で、丹沢山地を中心に相模川やその支流の流域から流れ出される礫が大部分の98% を占めて、箱根火山の輝石安山岩が僅か2%混入している。したがって、相模川水系が搬出した礫からなっているものと判断できる。

Ⅳ．相模湾沿岸のA～D地点における海浜礫種の組成

1) A地点における海浜礫

本地点は相模川河口から東へ茅ヶ崎側に約1800m、市立西浜中学校の前の柳島海岸に位置する(図

25,A)。海浜礫は高潮線付近に打ち上げられ散在する。ここでの礫の種類は、凝灰岩類(50%,25個,)、硬砂岩(16%,８個)、粘板岩(2%,1個)、チャート(4%,2個)、箱根火山の輝石安山岩(6%,3個)、丹沢山地起源の玄武岩（6%,3個)、富士火山の玄武岩(4%,2個)、ホルンフェルス(10%,5個)の9種類に細分される。ここでは丹沢山地起源の玄武岩と明瞭に区別できる黒色を帯びガスの抜けた多孔質の玄武岩、すなわち典型的な富士火山の溶岩が混じっている。本地点での礫種組成は相模川水系により搬出されたものが大部分の94%を占め、箱根輝石安山岩が僅か6%混じっていた。

2) B地点における海浜礫

本地点は相模川河口から東へ約1200mの柳島青少年キャンプ場入口前の茅ヶ崎柳島海岸に位置する(図25,B)。海浜礫は高潮線付近に打ち上げられ密集する。ここでの礫の種類は、凝灰岩類(40%,20個,)、硬砂岩(18%,9個)、粘板岩(6%,3個)、礫岩(2%,1個)、チャート(2%,1個)、箱根火山の輝石安山岩(４%,２個)、丹沢山地起源の安山岩(2%,1個)と玄武岩(6%,3個)、富士火山の玄武岩(6%,3個)，丹沢の閃緑岩(2%,1個)、ホルンフェルス(12%,6個)の11種類に細分される。本地点での礫種組成は相模川水系により搬出されたものがA地点と同様に96%を占め、箱根輝石安山岩が僅か4%混じっていた。

3) C地点における海浜礫

本地点は相模川河口から西へ約2500mの平塚海岸虹ヶ浜に位置する(図25,C)。ここでの礫は高潮線付近に打ち上げられて散在する。礫の種類は、凝灰岩類(26%,13個,)、硬砂岩(34%,17個)、粘板岩(6%,3個)、チャート(6%,3個)、丹沢山地起源の玄武岩(8%,4個)、丹沢の石英閃緑岩(2%,1個)、小仏山地由来のアプライト(2%,1個)、ホルンフェルス(12%,6個)の８種類となる。本地点では箱根火山の輝石安山岩は含まれず、全て相模川水系が搬出した礫となっている。なお、A・B両地点の礫種組成と比べると丹沢山地起源の凝灰岩類の割合が全体の26%と少なくなり、小仏山地起源の硬砂岩が34%と多く、両者の割合が逆転している。

4) D地点における海浜礫

本地点は相模川河口から西へ約2800mの平塚海岸西端、花水川河口の左岸側に位置する(図25,D)。ここでの海浜礫も高潮線付近に打ち上げられて散在する。礫の種類は、凝灰岩類(26%,13個)、硬砂岩(30%,15個)、粘板岩(4%,2個)、礫岩(4%,2個)、チャート(6%,3個)、丹沢山地起源の玄武岩(2%,1個)、丹沢の石英閃緑岩(14%,7個)、箱根火山の輝石安山岩(４%,２個)、小仏山地由来のアプライト(2%,1個)、緑色片岩(2%,1個)、ホルンフェルス(10%,5個)の11種類となる。その礫種組成では相模川水系により搬出されたものが96%を占め、箱根輝石安山岩が僅か4%混じっている。全体的に見ると近接するC地点の礫種組成の割合がよく似ており、凝灰岩類の26%、硬砂岩の30%とっている。この点に注目すると相模川水系の礫でも相模川を挟んで東側のA・B地点では丹沢山地起源の礫の割合が多く、西側のC・D地点では明らかに小仏山地起源の礫が多くなっていることを特徴としている。

平塚市博物館(1986)による相模湾沿岸の漂礫調査では、相模川河口から西へ50mのNo.11(平塚市千石河岸)における海浜礫の種組成を見ると、凝灰岩類を主体とする丹沢山地由来の礫が56%を占め、硬砂岩を主体とする小仏山地由来の礫が38%、富士火山の玄武岩が3%、箱根安山岩が2%の割合となっている(平塚市博物館,1986)。この礫種の組成は相模川西側のC・D地点より、むしろ今回の調査で明らかになった東側のA・B地点で解明されたそれに類似している。一方、荒巻・鈴木(1962)による相模湾沿岸の漂礫調査で、相模川の河口から2.2km上流の馬入橋における河床礫の種組成を明らかにしている。その組成は凝灰岩類が69%、石英閃緑岩が９%、粘板岩が9%、粘板岩が12%、その他が10%となっていて圧倒的に丹沢山地起源の岩石が優勢となっている(荒巻・鈴木,1962の第１表)。したがって、相模川が押出す礫は丹沢山地起源のものが78%の大半を占め、小仏山地起源の礫が12%含まれ、富士火山の玄武岩などその他の岩石が混じっている。

したがって、大仏殿の礎石地盤を固めた版築に使われた海浜礫の種組成は、相模川河口より東側の茅

ヶ崎柳島海岸のA・B地点で明らかになった組成により類似していることを指摘できる。

Ⅴ．海浜礫の形状（円磨度）の分布

礫の形状を調べるために採取した礫の中より径の大きなものを50個選び計測した。その測定値を表６～９に示す。各礫の長径をａ、中径をｂ、短径をｃとする。形を分類するには長径と中径の比ｂ／ａ、中径と短径の比ｃ／bをそれぞれ縦軸と横軸にとり礫の形状分類図(Zingg,1935の図)にプロットする(図26～29)。それぞれの2／3値を境にして形状の領域が小判状、棒状、円盤状、球状の４つに分けられる。

図26には大仏の礎石下の礫（以下大仏の礫と呼ぶ）とＡ地点の礫（以下A地点）を比較する。各礫の測定値を形状分類図にプロットすると大仏の礫（●）は円盤状が50%と半数を占め、小判状が38%、棒状が12%となり球状を欠いている。すなわち、円盤状と小判状の礫が88%を占めて扁平な形の海浜礫の特徴を示している。一方　A地点（★）は円盤状の80%と小判状の20%に区分され、棒状と球状を欠く。大仏の礫に比べて形状の変化が少なく､円盤状から小判状の形の整ったより海浜礫の特徴をもっている。

図27には大仏の礫（●）とＢ地点の礫（以下B地点）を比較する。Ｂ地点（★）は円盤状が64%と過半数を占めているが、小判状が３０％、棒状が4%、球状が2%となっていて形状にややばらつく。相模川の河口に近いことから相模湾に搬出された以降、これまでに海浜礫としての時間経過がまだ短く扁平度の進んでいないことを表しているかもしれない。

図28には大仏の礫（●）とＣ地点の礫（以下Ｃ地点）を比較する。Ｃ地点（★）は円盤状が58%と半数を占め、小判状は32%、棒状は8%となり球状が2%となっている。円盤状と小判状の礫が90%となり、大仏の礫とよく似た形状を示す。

図29には大仏の礫（●）とＤ地点の礫（以下Ｄ地点）を比較する。Ｄ地点（★）は円盤状が64%と過半数を占め、小判状は32%、棒状は2%となり球状が2%となっている。円盤状と小判状の礫が96%となり、Ｂ地点の礫とよく似た形状を示す。

以上大仏の礫とＡからDの４地点でえられた礫の形状分類を比較した。その結果、Ｃ地点の礫形状が最も似ていることが明らかになった。しかし上述のように礫種組成では大仏の礫種組成と異なっている。

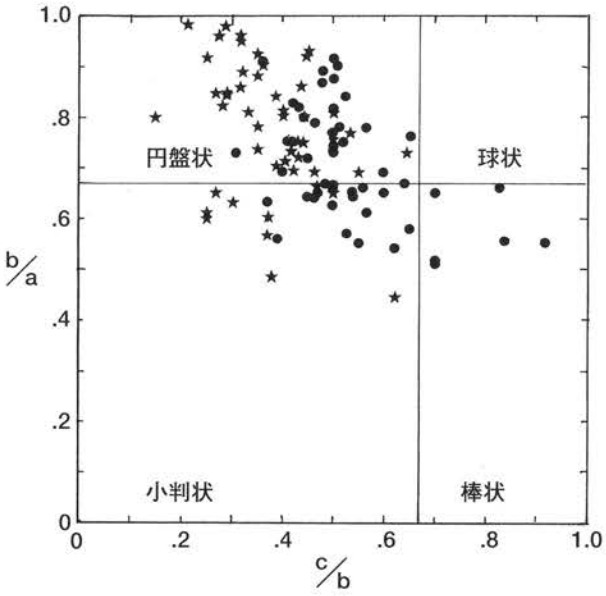


図26　大仏の海浜礫(●)と
A地点の海浜礫(★)の形状分類図

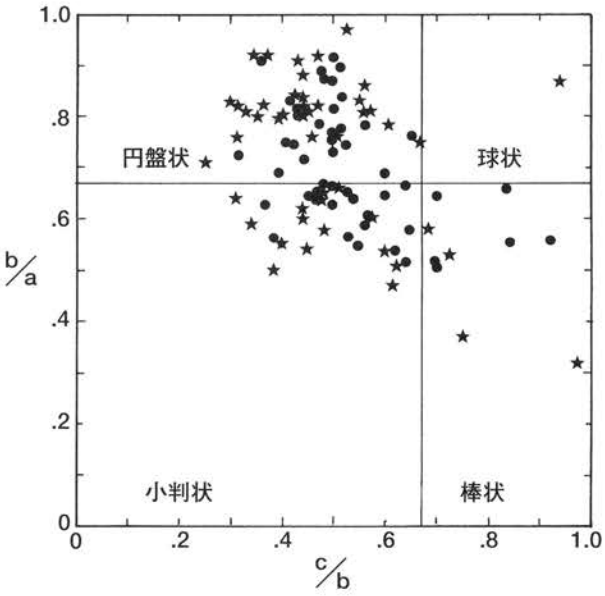


図27　大仏の海浜礫(●)と
B地点の海浜礫(★)の形状分類図

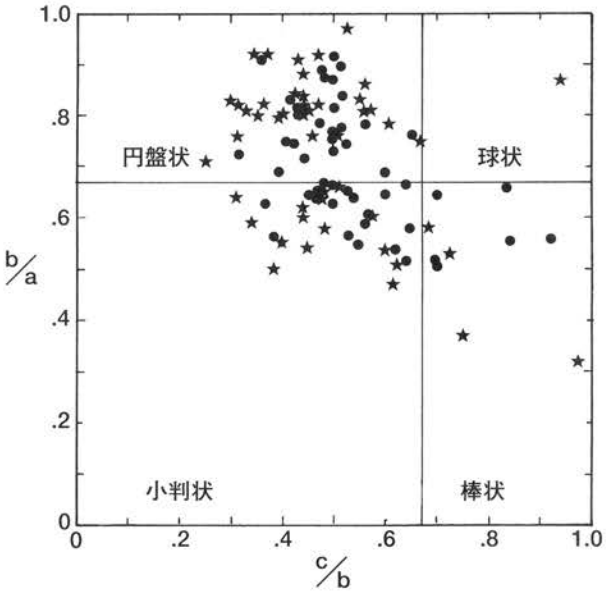


図28　大仏の海浜礫(●)と
C地点の海浜礫(★)の形状分類図

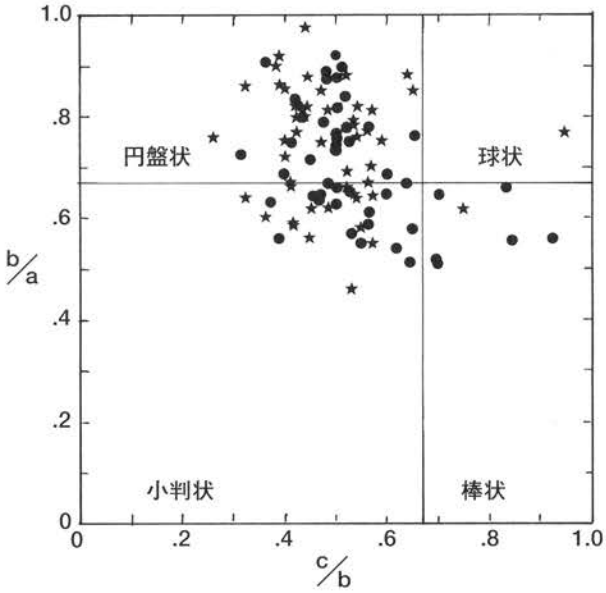


図29　大仏の海浜礫(●)と
D地点の海浜礫(★)の形状分類図

Ⅵ．礫の重量分布の比較

図30には大仏の礫の重量分布を示す。その中で最も大きく重たいものは84×53×20cmの153g、50番目が49×27×15cmの31gとなる（表５）。分布図で示されるように10～100gまでの礫が大半を占め、120～150gにばらつきが見られるが、主に20～60gまでの範囲に集中する礫群である（図30）。

図31にはA地点の重量分布を示す。その中で最も大きく重たいものは65×45×25cmの102g、50番目が39×32×9cmの18gとなる（表６）。分布図を見ると10～110gまでのもので構成され、中でも20～50g範囲に分布の中心がある。図に示されるように本地点の礫は重量のよく揃ったもので構成され、大仏の礫の重量分布と比較的近い値を示す。

図32にはＢ地点の重量分布を示す。その中で最も大きく重たいものは71×59×20cmの134g、50番目が43×40×12cmの32gとなる（表７）。図に示されるように30～140gまでの礫で構成される。重量分布の中心は30～60gまでの範囲に偏るが、60～140gまでかなりばらついた重量分布を示す。大仏の礫群と比べてやや重たいものとなっている。

図33にはＣ地点の重量分布を示す。その中で最も大きく重たいものは75×40×29cmの119g、50番目が45×32×8cmの19gとなる（表８）。図に示されるように10～120gまでの礫で構成されるが、その中心は20～40gの範囲となる。大仏の礫の重量分布と比べて見るとやや小ぶりな礫群となっていることが分かる。上述の円磨度では４地点の中でで最も近いことを示していたが、重さではややずれて小さめの礫群となっている。

図34にはＤ地点の重量分布を示す。その中で最も大きく重たいものは70×68×30cmの205g、50番目が45×36×16cmの34gとなる（表９）。図に示されるように30～210gまでの礫で構成されるが、その中心は30～110gの範囲のものが大部分を占め、150～210gまでの礫が若干混じる。大仏の礫の重量分布と比べて全体的に重量の大きな礫群となり、異なっている。

以上が大仏の礫とＡからＤの４地点で得られた礫の重量分布を比較した内容である。。その結果は大仏の礫群に最も近い値を示すのが、Ａ地点の礫群であることが明らかになった。

Ⅶ．まとめにかえて

大仏殿の礎石地盤を固めた版築に使われた海浜礫の採集地を確認するため、最初に版築遺構から出土した礫の種類組成、礫の形状（円磨度）、重量を調べた。そしてその成果を基に現在の相模湾沿岸の４

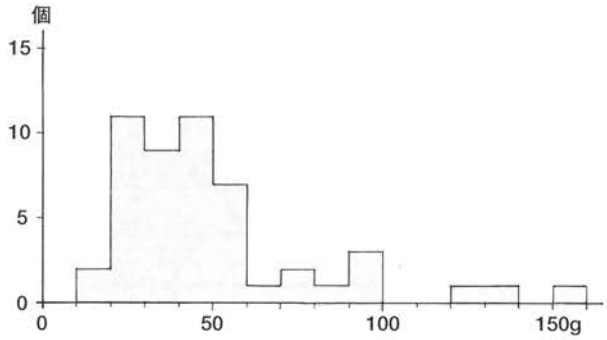


図30　大仏版築に使われた海浜礫の重量分布

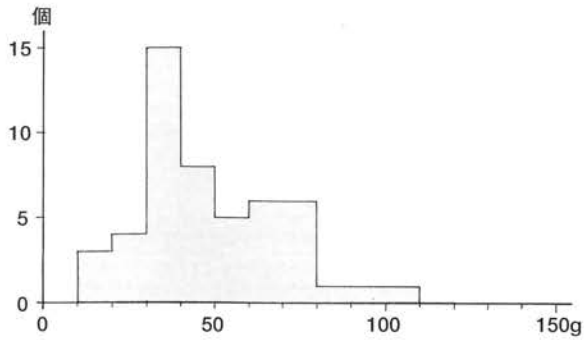


図31　相模湾のA地点における海浜礫の重量分布

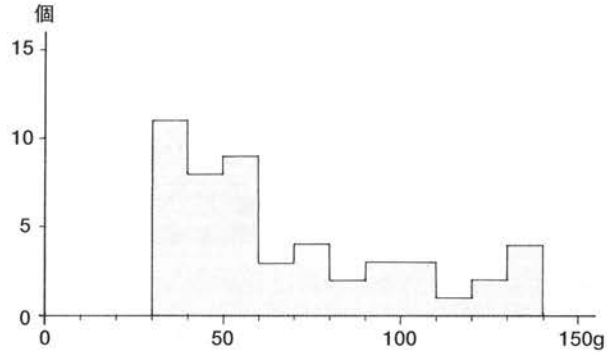


図32　相模湾のB地点における海浜礫の重量分布

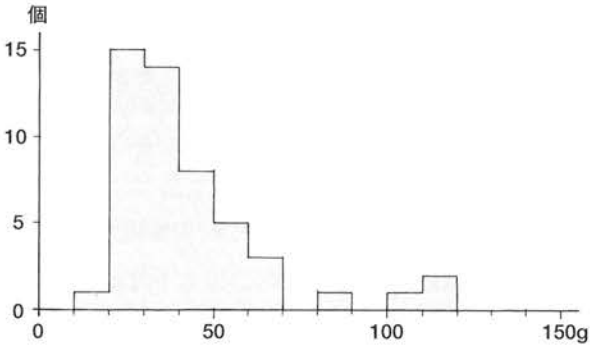


図33　相模湾のC地点における海浜礫の重量分布

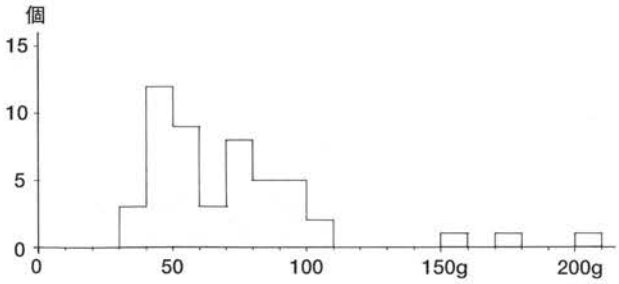


図34　相模湾のD地点における海浜礫の重量分布

地点から採集した礫について同様な種類組成、礫の円磨度、重量測定調査をおこない、大仏の礫群と近い値を示す地点を探ってみた。

1) 礫群の種類組成ではA地点がよく似て値を示し、次いでB地点となり、相模川河口から東側の柳島海岸から茅ヶ崎東海岸が採取地となる可能性が強い。

2) 礫の形状ではC地点の値が最もよく合う。しかし礫群の種類組成では異なっている。

3) 礫群の重量分布から見るとA地点の値が比較的近い。

以上の調査結果から推定すると、大仏殿の礎石地盤を固める版築に使われた海浜礫の採集地は、相模川の河口から東側、すなわち柳島海岸から茅ヶ崎海岸となる可能性が強い。

大仏殿が建てられた当時の相模川の河口は、護岸で固定されることがなく自然の流路で、常にその位置が移動していた可能性が強い。現在の位置と当時の相模川の流路を比較してみて、かなり異なっていたことが予想される。ちなみに、建久6年（1195年）に架けられた旧相模川の橋脚が茅ヶ崎市下町屋の小出川右岸域に残されている（神奈川県教育委員会、1978）。この地点は現在の相模川の位置から1.5㎞も東にあったことを示し、この小出川流路の位置に相模川の本流があったことを物語る。さらに当時の海岸線の位置は現在と異なっていた。この点については、太田・瀬戸（1968）によれば相模川左岸から

境川までの地域には５～６列の砂丘があり、それらは形成年代からＡ～Ｄの４砂丘群に大別され、低地の奥に分布するＡ群が最も古く、海岸に近いＤ群が新しい年代を示すことを明らかにしている。すなわち、Ａ群の砂丘からは縄文式土器が出土しており縄文時代末にはすでに形成されていたことを示す。Ｂ群の砂丘では砂丘直下に埋没していた流木の14－Ｃ年代測定から約2000年前には海浜であったことが分かり、砂丘は1707年の宝永火山のスコリア噴出物に覆われていることから、すでに砂丘の形成が終えていたことを物語る。Ｃ群の砂丘中には宝永火山のスコリア噴出物が介在しているので、その前後にわたる時期に形成されたものである。Ｄ群の砂丘は現在の海岸線にすぐ接してる砂丘で、宝永火山のスコリア噴出物が介在してなく、少なくとも宝永の噴火より後に形成が始まったことを示す。したがって、砂丘群から鎌倉時代の海岸線を推測すると、Ｃ群の砂丘の形成中といえよう。それは現在の海岸線から300～400ｍも内陸に入ったＣ群の砂丘の前面からＤ群の砂丘の背後に位置していたであろう。

現在に自然地形では旧相模川の橋脚から下流部は、1882～83年測図の２万分の１迅速図（「小磯村」「平塚駅」）とか相模湾北部沿岸地形分類図（建設省関東地方局京浜工事事務所、1991）に示される旧河道の発達状況から判断して、鎌倉時代の相模川河口が現在の位置より東側の柳島海岸（Ａ地点とＢ地点の間）にあったといえる。当時の相模川は上流から何の障害もなく河川礫を大量に搬出していた。そのため相模湾沿岸には海浜礫が広く分布していたと判断できる。これらの点から大胆に採集地域を推定すると、現在のＡ地点より東側の茅ヶ崎東海岸から辻堂海岸に近い地域に及んでいると考えられる。なお、平成13年度の調査によって数箇所から礎石地盤を固める版築に使われた海浜礫が採取された。今後この礫群資料を調べて、より確かな海浜礫の採集地点を明らかにしたい。

謝辞：この調査を行うに当たり鎌倉市教育委員会文化財課、高徳院、鎌倉大仏研究会の方々から資料や情報の提供、さらに有意義な議論を頂いた。ここに心から感謝の意を表します。

文　献

(1) 荒巻　浮・鈴木隆介　1962　海浜堆積物の分布傾向からみた相模湾の漂砂について．地理学評論，35(19),17-34.

(2) 平塚市博物館　地層観察会　1986　平塚市周辺の河川礫及び海浜礫の諸特性と礫調査における問題点．平塚市博物館研究報告「自然と文化」，9,13-42.

(3) 鎌倉市教育委員会　2001　神奈川県鎌倉市　鎌倉大仏周辺発掘調査報告書．鎌倉市教育委員会，46pp.

(4) 神奈川県教育委員会　1978　国史跡旧相模川橋脚　神奈川県文化財図鑑　史跡名勝天然記念物篇，81－83.

(5) 建設省関東地方建設局京浜工事事務所　1991　相模湾北部沿岸地形分類図.

(6) 太田陽子・瀬戸則子　1968　相模湾沿岸の砂丘の形成・時代などに関する若干の知見．横浜国立大学理科紀要，Sec.Ⅱ，　，35－60.

(7) 陸軍参謀本部　188　２万分の１迅速図「小磯村」「平塚駅」（1882～83年測図）

表5　鎌倉大仏殿の礎石下の根固めに用いられた礫の形状測定値（礫径、重さ）

No.	a	b	c	b/a	c/b	g	岩石名	産　地
01	84	53	20	0.63	0.37	153	凝灰岩類	丹沢山地
02	68	57	24	0.83	0.42	133	輝石安山岩	箱根火山
03	62	50	22	0.80	0.44	106	緑色片岩	丹沢山地
04	67	44	26	0.65	0.60	120	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
05	64	43	21	0.67	0.48	87	凝灰岩類	丹沢山地
06	59	50	26	0.84	0.52	108	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
07	57	50	24	0.87	0.48	96	凝灰岩類	丹沢山地
08	57	52	19	0.91	0.36	78	凝灰岩類	丹沢山地
09	61	46	24	0.75	0.52	103	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
10	58	39	25	0.67	0.64	81	チャート	小仏山地
11	54	41	17	0.75	0.41	63	凝灰岩類	丹沢山地
12	59	32	20	0.54	0.62	60	凝灰岩類	丹沢山地
13	59	31	22	0.52	0.70	67	玄武岩	丹沢山地
14	54	36	18	0.66	0.50	52	粘板岩	小仏山地
15	52	37	24	0.51	0.64	67	硬砂岩	小仏山地
16	58	30	21	0.51	0.70	63	硬砂岩	小仏山地
17	52	34	24	0.65	0.70	67	硬砂岩	小仏山地
18	49	38	19	0.77	0.50	59	凝灰岩類	丹沢山地
19	54	35	19	0.64	0.54	58	凝灰岩類	丹沢山地
20	58	38	18	0.65	0.47	50	凝灰岩類	丹沢山地
21	55	38	23	0.69	0.60	61	凝灰岩類	丹沢山地
22	45	40	20	0.88	0.50	59	凝灰岩類	丹沢山地
23	46	38	19	0.82	0.50	54	凝灰岩類	丹沢山地
24	58	33	13	0.56	0.39	42	凝灰岩類	丹沢山地
25	56	32	17	0.57	0.53	45	チャート	小仏山地
26	54	33	19	0.61	0.57	52	凝灰岩類	丹沢山地
27	54	32	18	0.59	0.56	55	凝灰岩類	丹沢山地
28	46	35	23	0.76	0.65	55	凝灰岩類	丹沢山地
29	51	33	15	0.64	0.45	40	硬砂岩	小仏山地
30	43	32	16	0.74	0.50	35	凝灰岩類	丹沢山地
31	42	33	17	0.78	0.51	40	凝灰岩類	丹沢山地
32	50	29	19	0.58	0.65	44	硬砂岩	小仏山地
33	50	32	15	0.64	0.46	38	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
34	43	39	20	0.90	0.51	46	硬砂岩	小仏山地
35	52	38	12	0.73	0.31	40	凝灰岩類	丹沢山地
36	45	30	25	0.66	0.83	50	凝灰岩類	丹沢山地
37	47	36	18	0.76	0.50	40	チャート	小仏山地
38	39	32	14	0.82	0.43	30	凝灰岩類	丹沢山地
39	41	32	18	0.78	0.56	37	硬砂岩類	小仏山地
40	41	30	15	0.73	0.50	32	凝灰岩類	丹沢山地
41	51	37	17	0.72	0.45	54	凝灰岩類	丹沢山地
42	43	34	16	0.79	0.47	39	凝灰岩類	丹沢山地
43	39	35	17	0.89	0.48	36	玄武岩	丹沢山地
44	47	30	15	0.63	0.50	35	粘板岩	小仏山地
45	37	36	18	0.97	0.50	32	凝灰岩類	丹沢山地
46	43	30	12	0.69	0.40	26	粘板岩	小仏山地
47	49	27	15	0.55	0.55	31	凝灰岩類	丹沢山地
48	46	26	24	0.56	0.92	40	粘板岩	小仏山地
49	43	28	15	0.65	0.53	28	硬砂岩	小仏山地
50	44	25	21	0.56	0.84	35	粘板岩	小仏山地

a：長径(mm)，b：中径(mm)，c：短径(mm)，g：重さ（グラム）

表6　相模川河口から東側へ1,800mの茅ヶ崎柳島海岸A地点における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）

No.	a	b	c	b/a	c/b	g	岩　石	産　地
01	64	59	15	0.92	0.25	72	硬砂岩	小仏山地
02	65	51	18	0.78	0.35	78	硬砂岩	小仏山地
03	68	51	21	0.75	0.41	99	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
04	83	40	15	0.48	0.38	79	硬砂岩	小仏山地
05	64	42	18	0.66	0.48	80	輝石安山岩	箱根火山
06	62	45	19	0.73	0.42	78	凝灰岩類	丹沢山地
07	56	48	15	0.86	0.31	50	硬砂岩	小仏山地
08	58	41	17	0.71	0.41	61	凝灰岩類	丹沢山地
09	55	41	18	0.75	0.44	42	玄武岩	富士火山
10	50	48	13	0.96	0.27	52	硬砂岩	小仏山地
11	56	43	23	0.77	0.53	78	玄武岩	丹沢山地
12	53	49	18	0.92	0,35	62	玄武岩	丹沢山地
13	50	47	21	0.94	0.45	60	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
14	51	41	18	0.80	0.44	73	凝灰岩類	丹沢山地
15	49	41	12	0.84	0.29	58	凝灰岩類	丹沢山地
16	68	41	15	0.60	0.37	60	粘板岩	小仏山地
17	53	52	11	0.98	0.21	37	凝灰岩類	丹沢山地
18	48	41	12	0.85	0.29	38	凝灰岩類	丹沢山地
19	49	44	16	0.90	0.36	56	凝灰岩類	丹沢山地
20	50	43	19	0.86	0.44	60	硬砂岩	小仏山地
21	53	38	16	0.72	0.42	46	凝灰岩類	丹沢山地
22	45	43	13	0.96	0.32	38	凝灰岩類	丹沢山地
23	43	42	12	0.98	0.29	33	硬砂岩	小仏山地
24	49	39	16	0.80	0.41	48	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
25	60	34	13	0.57	0.37	47	輝石安山岩	箱根火山
26	54	38	14	0.70	0.38	44	凝灰岩類	丹沢山地
27	51	37	24	0.73	0.64	63	凝灰岩類	丹沢山地
28	55	36	18	0.65	0.50	50	凝灰岩類	丹沢山地
29	52	36	15	0.69	0.42	44	凝灰岩類	丹沢山地
30	59	37	11	0.63	0.30	38	凝灰岩類	丹沢山地
31	57	37	10	0.65	0.27	36	凝灰岩類	丹沢山地
32	45	42	19	0.93	0.45	44	閃緑岩	丹沢山地
33	57	35	9	0.61	0.25	32	凝灰岩類	丹沢山地
34	52	42	14	0.81	0.33	37	チャート	小仏山地
35	44	35	17	0.80	0.15	39	凝灰岩類	丹沢山地
36	44	35	21	0.80	0.40	46	チャート	小仏山地
37	42	34	17	0.81	0.50	38	玄武岩	富士火山
38	48	21	13	0.44	0.62	30	凝灰岩類	丹沢山地
39	38	36	11	0.95	0.31	22	凝灰岩類	丹沢山地
40	44	33	14	0.75	0.42	30	凝灰岩類	丹沢山地
41	42	31	11	0.74	0.35	22	玄武岩	丹沢山地
42	40	32	16	0.76	0.50	30	凝灰岩類	丹沢山地
43	39	33	9	0.85	0.27	18	凝灰岩類	丹沢山地
44	39	32	9	0.82	0.28	18	輝石安山岩	箱根火山
45	47	38	7	0.60	0.25	18	凝灰岩類	丹沢山地
46	38	34	11	0.89	0.32	23	凝灰岩類	丹沢山地
47	43	30	14	0.69	0.46	24	硬砂岩	小仏山地
48	44	39	14	0.88	0.35	40	凝灰岩類	丹沢山地
49	45	38	15	0.84	0.39	40	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
50	65	45	25	0.69	0.55	102	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地

a：長径(mm)，b：中径(mm)，c：短径(mm)，g：重さ（グラム）

表７　相模川河口から東側へ1,200mの茅ヶ崎柳島海岸B地点における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）

No.	a	b	c	b/a	c/b	g	岩　石	産　地
01	71	59	20	0.83	0.33	134	輝石安山岩	箱根火山
02	72	45	25	0.62	0.57	131	凝灰岩類	丹沢山地
03	69	56	23	0.81	0.41	114	硬砂岩	小仏山地
04	63	61	24	0.96	0.39	127	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
05	60	57	20	0.95	0.35	105	凝灰岩類	丹沢山地
06	60	48	23	0.80	0.47	100	玄武岩	富士火山
07	53	45	36	0.84	0.80	133	粘板岩	小仏山地
08	60	49	25	0.81	0.51	95	硬砂岩	小仏山地
09	72	44	30	0.61	0.68	134	凝灰岩類	丹沢山地
10	70	48	26	0.68	0.54	103	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
11	82	37	19	0.45	0.51	93	硬砂岩	小仏山地
12	67	47	19	0.70	0.40	80	凝灰岩類	丹沢山地
13	57	49	22	0.85	0.44	94	玄武岩	丹沢山地
14	73	55	15	0.75	0.27	76	輝石安山岩	箱根火山
15	74	49	26	0.66	0.53	123	硬砂岩	小仏山地
16	60	51	20	0.85	0.39	85	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
17	66	41	15	0.62	0.36	59	凝灰岩類	丹沢山地
18	56	42	22	0.75	0.52	64	礫　岩	小仏山地
19	58	38	21	0.65	0.55	68	凝灰岩類	丹沢山地
20	52	44	21	0.84	0.47	76	凝灰岩類	丹沢山地
21	63	38	16	0.60	0.42	53	凝灰岩類	丹沢山地
22	53	41	16	0.77	0.30	55	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
23	49	41	25	0.83	0.60	72	玄武岩	富士火山
24	53	43	13	0.81	0.30	43	硬砂岩	小仏山地
25	48	42	17	0.87	0.42	58	凝灰岩類	丹沢山地
26	54	38	16	0.70	0.42	48	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
27	54	40	18	0.74	0.45	56	凝灰岩類	丹沢山地
28	75	33	16	0.44	0.48	65	凝灰岩類	丹沢山地
29	68	32	17	0.47	0.53	50	凝灰岩類	丹沢山地
30	49	41	17	0.83	0.41	54	凝灰岩類	丹沢山地
31	55	35	22	0.63	0.62	54	粘板岩	小仏山地
32	69	30	14	0.43	0.46	53	玄武岩	富士火山
33	71	30	20	0.42	0.66	73	硬砂岩	小仏山地
34	54	32	29	0.59	0.90	40	チャート	小仏山地
35	44	39	18	0.88	0.49	40	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
36	50	37	14	0.74	0.37	39	凝灰岩類	丹沢山地
37	43	40	12	0.93	0.30	32	粘板岩	小仏山地
38	65	31	10	0.47	0.32	34	硬砂岩	小仏山地
39	56	31	13	0.55	0.41	35	玄武岩	丹沢山地
40	59	38	10	0.64	0.26	35	角閃石安山岩	丹沢山地
41	47	37	17	0.78	0.45	42	凝灰岩類	丹沢山地
42	49	36	19	0.73	0.52	38	硬砂岩	小仏山地
43	47	40	13	0.85	0.35	38	凝灰岩類	丹沢山地
44	43	42	13	0.97	0.30	38	玄武岩	丹沢山地
45	53	34	14	0.64	0.41	42	凝灰岩類	丹沢山地
46	48	40	17	0.83	0.42	49	石英閃緑岩	丹沢山地
47	54	40	11	0.74	0.29	38	凝灰岩類	丹沢山地
48	50	35	14	0.70	0.40	36	硬砂岩	小仏山地
49	50	37	14	0.74	0.37	38	凝灰岩類	丹沢山地
50	46	43	13	0.93	0.30	40	凝灰岩類	丹沢山地

a：長径(mm)，b：中径(mm)，c：短径(mm)，g：重さ（グラム）

表8　相模川河口から西側へ2,500mの平塚海岸虹ヶ浜における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）

No.	a	b	c	b/a	c/b	g	岩　石	産　地
01	71	59	18	0.83	0.30	111	硬砂岩	小仏山地
02	78	37	23	0.47	0.62	89	粘板岩	小仏山地
03	75	40	29	0.53	0.72	119	凝灰岩類	丹沢山地
04	59	48	27	0.81	0.56	102	硬砂岩	小仏山地
05	72	36	14	0.50	0.38	61	硬砂岩	小仏山地
06	49	43	19	0.87	0.44	65	石英閃緑岩	丹沢山地
07	63	41	20	0.65	0.48	68	アプライト	小仏山地
08	58	36	16	0.62	0.44	54	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
09	58	35	20	0.60	0.57	50	硬砂岩	小仏山地
10	60	36	16	0.60	0.44	52	玄武岩	富士火山
11	64	35	16	0.54	0.45	49	凝灰岩類	丹沢山地
12	63	35	14	0.55	0.40	46	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
13	46	38	17	0.82	0.44	54	チャート	小仏山地
14	53	34	16	0.64	0.47	40	硬砂岩	小仏山地
15	46	36	22	0.78	0.61	50	硬砂岩	小仏山地
16	59	35	12	0.59	0.34	42	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
17	46	38	12	0.82	0.31	36	硬砂岩	小仏山地
18	46	38	18	0.82	0.47	33	硬砂岩	小仏山地
19	43	36	20	0.83	0.55	40	硬砂岩	小仏山地
20	34	36	20	0.81	0.57	42	凝灰岩類	丹沢山地
21	46	37	16	0.80	0.43	40	硬砂岩	小仏山地
22	42	32	15	0.76	0.46	30	チャート	小仏山地
23	45	38	16	0.84	0.42	34	凝灰岩類	丹沢山地
24	44	36	16	0.81	0.44	36	硬砂岩	小仏山地
25	42	36	12	0.81	0.33	32	玄武岩	丹沢山地
26	41	38	13	0.92	0.34	31	粘板岩	小仏山地
27	41	38	18	0.92	0.47	40	凝灰岩類	丹沢山地
28	50	32	10	0.64	0.31	26	硬砂岩	小仏山地
29	41	31	21	0.75	0.67	37	玄武岩	富士火山
30	50	16	15	0.32	0.97	31	硬砂岩	小仏山地
31	40	37	14	0.92	0.37	29	凝灰岩類	丹沢山地
32	35	34	18	0.97	0.52	36	玄武岩	丹沢山地
33	37	32	17	0.86	0.56	26	硬砂岩	小仏山地
34	47	31	14	0.65	0.45	34	凝灰岩類	丹沢山地
35	43	33	17	0.76	0.51	34	硬砂岩	小仏山地
36	39	34	32	0.87	0.94	25	凝灰岩類	丹沢山地
37	46	35	11	0.76	0.31	29	凝灰岩類	丹沢山地
38	45	32	8	0.71	0.25	19	玄武岩	丹沢山地
39	52	27	17	0.51	0.62	30	粘板岩	小仏山地
40	56	21	16	0.37	0.75	30	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
41	46	27	13	0.58	0.48	24	硬砂岩	小仏山地
42	38	32	14	0.84	0.43	26	玄武岩	丹沢山地
43	42	34	12	0.80	0.35	24	凝灰岩類	丹沢山地
44	35	32	14	0.91	0.43	26	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
45	39	30	15	0.76	0.50	28	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
46	40	32	13	0.80	0.40	24	凝灰岩類	丹沢山地
47	43	25	17	0.58	0.68	26	凝灰岩類	丹沢山地
48	39	31	12	0.79	0.38	20	チャート	小仏山地
49	40	33	12	0.82	0.36	20	硬砂岩	小仏山地
50	42	23	14	0.54	0.60	20	凝灰岩類	丹沢山地

a：長径(mm)，b：中径(mm)，c：短径(mm)，g：重さ（グラム）

表9　相模川河口から西側へ2,800mの平塚海岸西端における海浜礫の形状測定値（礫径、重さ）

No.	a	b	c	b/a	c/b	g	岩　石	産　地
01	71	61	25	0.85	0.40	172	凝灰岩類	丹沢山地
02	70	68	30	0.97	0.44	205	硬砂岩	小仏山地
03	66	52	28	0.78	0.53	150	石英閃緑岩	丹沢山地
04	66	50	20	0.75	0.40	107	閃緑岩	丹沢山地
05	72	62	21	0,86	0.39	109	礫　岩	小仏山地
06	63	58	23	0.92	0.39	73	粘板岩	小仏山地
07	73	43	18	0.58	0.41	95	凝灰岩類	丹沢山地
08	78	43	18	0.58	0.41	94	石英閃緑岩	丹沢山地
09	93	43	23	0.46	0.53	97	粘板岩	小仏山地
10	67	50	16	0.74	0.32	86	硬砂岩	小仏山地
11	64	40	30	0.62	0.75	97	硬砂岩	小仏山地
12	64	40	18	0.62	0.45	72	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
13	61	46	22	0.75	0.47	76	凝灰岩類	丹沢山地
14	55	45	26	0.81	0.57	98	硬砂岩	小仏山地
15	69	38	20	0.55	0.57	72	凝灰岩類	丹沢山地
16	57	40	23	0.70	0.57	75	硬砂岩	小仏山地
17	61	41	17	0.67	0.56	82	凝灰岩類	丹沢山地
18	57	44	25	0.77	0.56	88	輝石安山岩	箱根火山
19	52	42	18	0.80	0.42	72	輝石安山岩	箱根火山
20	62	36	20	0.58	0.55	67	硬砂岩	小仏山地
21	54	42	40	0.77	0.95	88	凝灰岩類	丹沢山地
22	54	35	19	0.64	0.54	48	硬砂岩	小仏山地
23	62	35	16	0.56	0.45	49	閃緑岩	丹沢山地
24	59	45	12	0.76	0.26	45	硬砂岩	小仏山地
25	54	42	18	0.77	0.42	58	硬砂岩	小仏山地
26	50	43	14	0.86	0.32	51	緑色片岩	丹沢山地
27	53	47	21	0.88	0.44	73	凝灰岩類	丹沢山地
28	57	38	20	0.66	0.52	64	チャート	小仏山地
29	52	47	18	0.90	0.38	73	石英閃緑岩	丹沢山地
30	58	42	17	0.72	0.40	53	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
31	55	38	20	0.69	0.52	58	硬砂岩	小仏山地
32	50	44	23	0.88	0.52	80	硬砂岩	小仏山地
33	54	43	23	0.79	0.53	68	凝灰岩類	丹沢山地
34	59	37	18	0.62	0.48	56	硬砂岩	小仏山地
35	51	39	16	0.76	0.41	48	石英閃緑岩	丹沢山地
36	45	37	20	0.82	0.54	52	アプライト	小仏山地
37	49	42	20	0.85	0.47	52	礫　岩	小仏山地
38	51	37	22	0.75	0.59	49	凝灰岩類	丹沢山地
39	48	38	17	0.82	0.44	49	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
40	46	38	16	0,82	0.42	44	凝灰岩類	丹沢山地
41	60	36	13	0.60	0.36	50	閃緑岩	丹沢山地
42	51	33	19	0.64	0.57	42	玄武岩	丹沢山地
43	41	35	22	0.85	0.65	47	硬砂岩	小仏山地
44	43	33	18	0.76	0.54	41	凝灰岩類	丹沢山地
45	43	35	17	0.81	0.48	42	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
46	44	34	18	0.77	0.52	38	硬砂岩	小仏山地
47	42	37	24	0.88	0.64	55	凝灰岩類	丹沢山地
48	50	32	17	0.64	0.53	44	ﾎﾙﾝﾌｪﾙｽ	丹沢山地
49	53	36	15	0.67	0.41	36	凝灰岩類	丹沢山地
50	45	36	16	0.80	0.44	34	硬砂岩	小仏山地

a：長径(mm)，b：中径(mm)，c：短径(mm)，g：重さ（グラム）

附編４　高徳院境内出土の江戸時代人骨について

吉田俊爾（日本歯科大学）

Ⅰ．はじめに

鎌倉市長谷所在の高徳院遺跡から出土した江戸時代人骨は、平成13年度の鎌倉市教育委員会による、世界遺産登録準備に伴う高徳院遺跡の発掘調査において発見されたものである。発見された古人骨は壮年期後半～熟年期に属する男性１個体分である。

人骨は筆者が高徳院遺跡に出向き、調査・取り上げを行った。ここに、人骨鑑定の機会を与えていただいた関係者の方々に感謝申し上げる。

Ⅱ．人骨の出土状況

人骨の出土状態は、東西を軸に西頭位・右側臥屈位の状態で、土壙から出土した。下肢は屈位が強く、両手を左右の下肢に挟んだ状態であった。関係者の話によると、下肢を紐で縛った痕がみられたという。人骨の保存状態は必ずしも良好とは言えない。脆くなっているものについてはそのままブラシで清掃し、水洗いに耐えると思われる人骨は水洗清掃をした。その後できるだけ復元に努めたが、土圧により変形している人骨も多々あり、必ずしも原形に忠実でないものもあることをあらかじめお断りしておく。人骨名については和名を用いた。また、人骨の計測はマルチン法に従った。

Ⅲ．人骨所見

出土人骨は壮年期後半～熟年期（40歳前後）の男性１個体分である。保存状態はそれほど良くないが、ほぼ全身の骨が残っている。

頭蓋（写真１、２）は上顎骨歯槽突起・下顎骨・右頬骨などの顔面頭蓋、と前頭骨・左右の頭頂骨、左右の側頭骨などが主に残っている。側頭骨乳様突起は比較的大きく、前頭骨の眼窩上隆起もやや発達している。３主要縫合は内板では骨結合化が進み、外板でも一部に骨結合化が認められる。

歯および歯槽の状況を次に示す。

８７６５４３２１	○○３×○６７８
８７６５４３２１	●２３４５６７８

ただし、アラビア数字は残存する永久歯、○印は歯槽開放、●印は歯槽閉鎖のことをそれぞれ示す。また、×印は欠損のため状況不明のことを示す（以下同様）。咬耗度はマルチンの第２～３度、咬合様式は鋏状咬合型である。

上顎犬歯の歯冠にはエナメル質減形成がみられる。なお、左下顎の歯槽閉鎖の理由はよくわからない。

椎骨と肋骨も残っているが取り上げたものはほとんどが破片となっている。ただし、胸・腰椎体には軽度の変形性脊椎症（写真５）がみられた。

上肢骨（写真３）は左右の肩甲骨片、上腕骨、橈・尺骨と若干の手骨がある。左上腕骨は上1／4と下端がなく、右上腕骨は上・下端を欠いている。また、左の橈・尺骨は骨体片だけが残り、右の橈・尺骨はともに下端が欠損している。

下肢骨は左右の寛骨片、大腿骨、脛骨、左腓骨片および足骨が若干残っている。大腿骨は左右ともにほぼ完全な状態で残っている。左脛骨は骨体を部分的に欠損している。右脛骨は下1／3を欠いている。また、左腓骨片は残っているが、右の腓骨はない。足の骨として、左の踵骨片と距骨片が残っている。距骨頚上にはいわゆる蹲距面が認められる。左寛骨の大坐骨切痕の湾曲は小さい（筆者が現地調査時に確認）。左大腿骨の最大長は428mmで、藤井の式より推定身長を算出すると約161cmである。右大腿骨

体の上断面示数は71.5を示し、超扁平大腿骨に属する。また、骨体中央断面示数は100.0である。左脛骨体の栄養孔部の断面示数は64.1を示し扁平脛に属する。

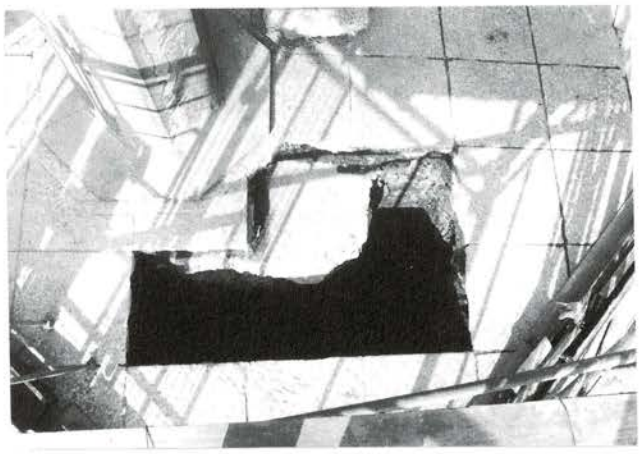
上・下肢骨とも比較的つくりは頑丈であり、上腕骨の三角筋粗面、大腿骨の殿筋粗面、脛骨のヒラメ筋線などの筋付着部はよく発達している。

Ⅳ．まとめ

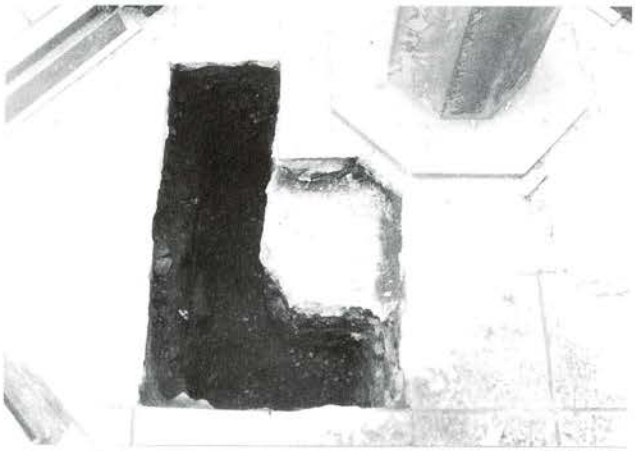
神奈川県鎌倉市長谷所在の高徳院境内から出土した江戸時代人骨は壮年期～熟年期（40歳前後）の男性人骨１個体分である。上顎犬歯にはエナメル質減形成が認められ、胸・腰椎体には変形性脊椎症と思われる病変がみられた。刀創など、武器による損傷はみられない。推定身長は約161cmで、江戸時代の男性としては比較的高身長といえる。

写 真 図 版

▲1．大仏（国宝阿弥陀如来座像）



▲2．1区　南西から



▲3．1区　南東から

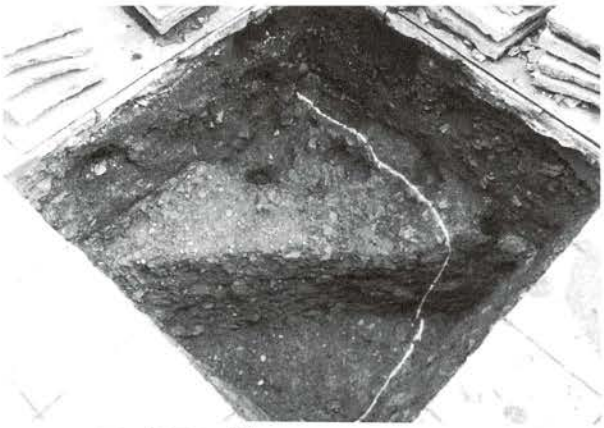
▲4．1区　根固め遺構の砂利　南東から

▲5．2区　根固め遺構　南西から

▲6．2区　根固め遺構　南西から

大仏殿の調査　1

図版 2

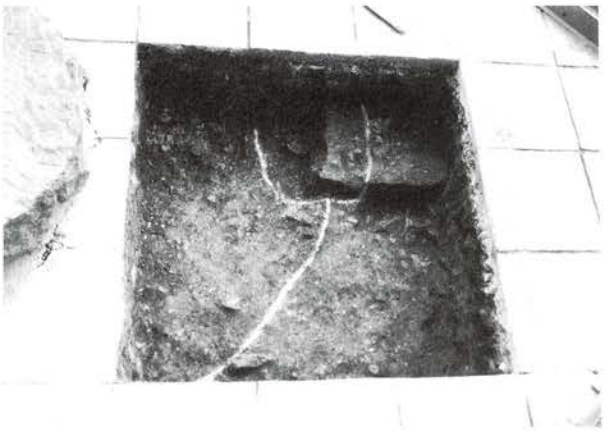


▲1．3区　根固め遺構　西から

▲2．3区　作業風景　西から

▲3．3区　根固め遺構　南から

▲4．4区　根固め遺構と埋葬土壙　北から



▲5．4区　根固め遺構と埋葬土壙　南西から

▲6．4区　埋葬土壙　北西から

▲7．5区　トレンチ内の根固め遺構　北から

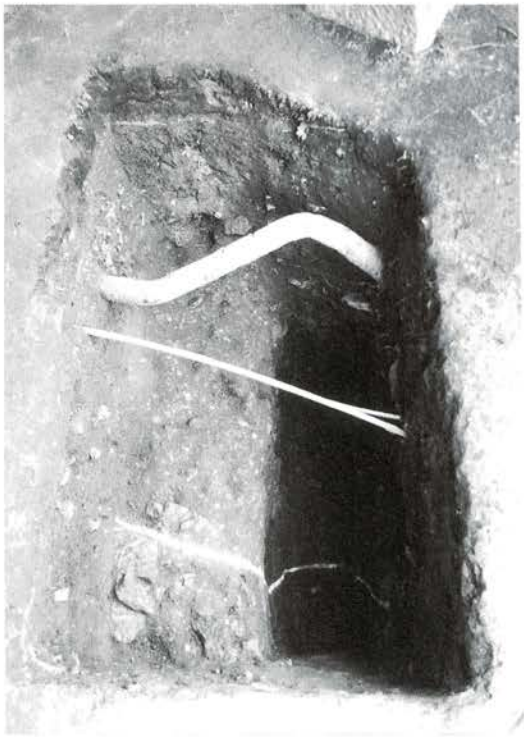
▲8．4区　埋葬人骨

大仏殿の調査　2

▲1．8区　東から

▲2．8区　西から

▲3．8区　根固め遺構と斜面堆積　南から



▲5．15区　根固め遺構（手前）　北から

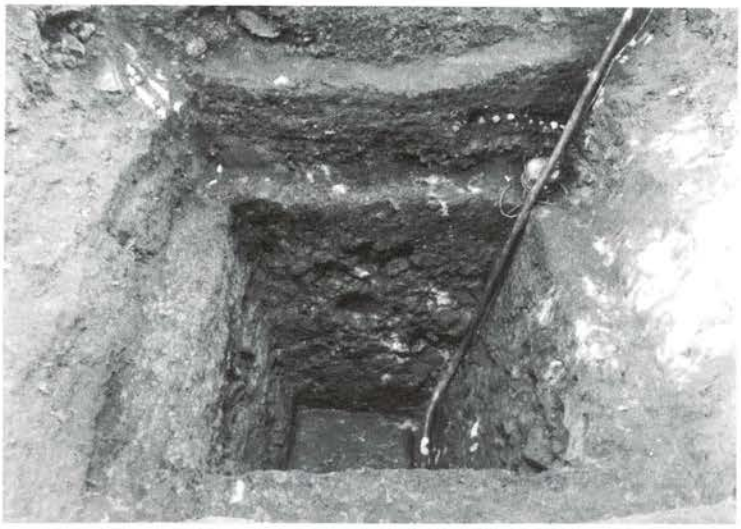
▲4．8区　根固め遺構と斜面堆積　南東から

図版 4

▲1．6区　1面とトレンチ　南から

▲2．6区　トレンチ調査　西壁

▲3．6区　1面とトレンチ　北から



▲4．7区　東から

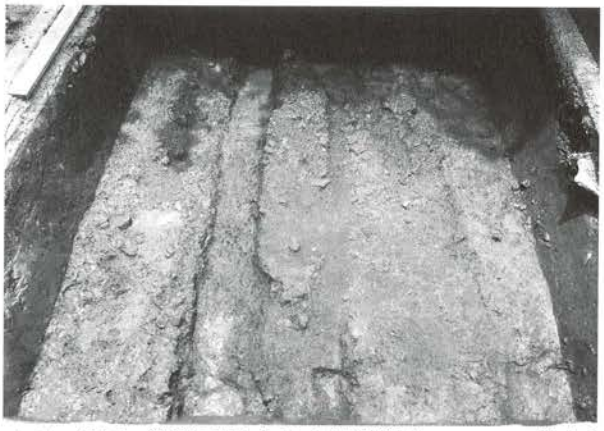
▲5．7区　土丹地業層　東から

境内の調査　1

▲1．9区から大仏を望む　南から

▲2．9区　作業風景　北西から

▲3．9区　参道と思われる土丹地業層　南から



▲4．9区　参道と思われる土丹地業層　北から

▲5．9区　トレンチ調査　南から

▲6．9区　トレンチ調査　北から

▲7．9区　トレンチ調査　北壁

▲8．9区　トレンチ調査　東壁

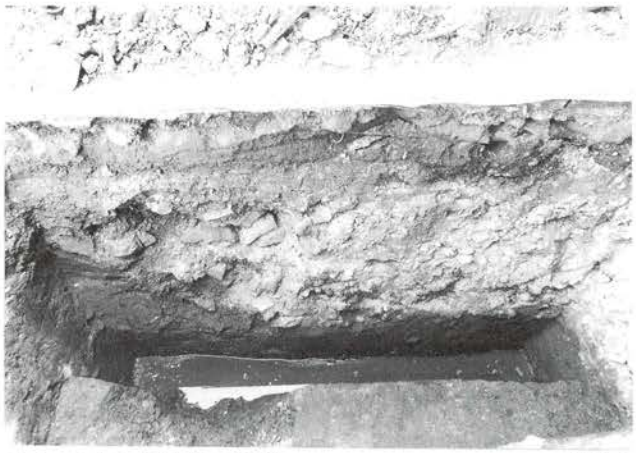
境内の調査　2

図版 6

▲1．10区　　北から

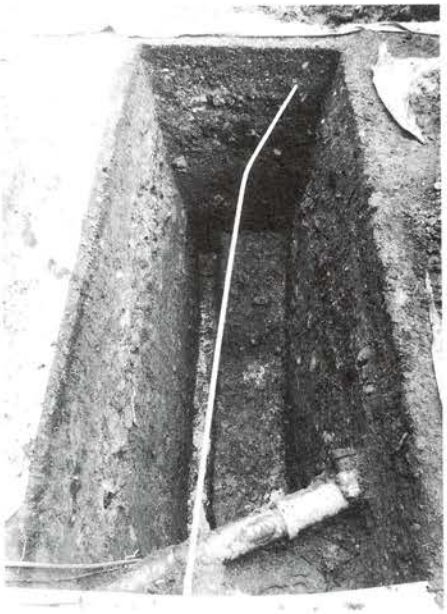
▲2．10区　土丹地業層　　西から

▲3．11区　　東から



▲4．11区　地山層と撹乱　　北から

▲5．12区　　南から



▲6．12区　　西から

境内の調査　3

▲1．13区　1面　　東から

▲2．13区　1面　　西から

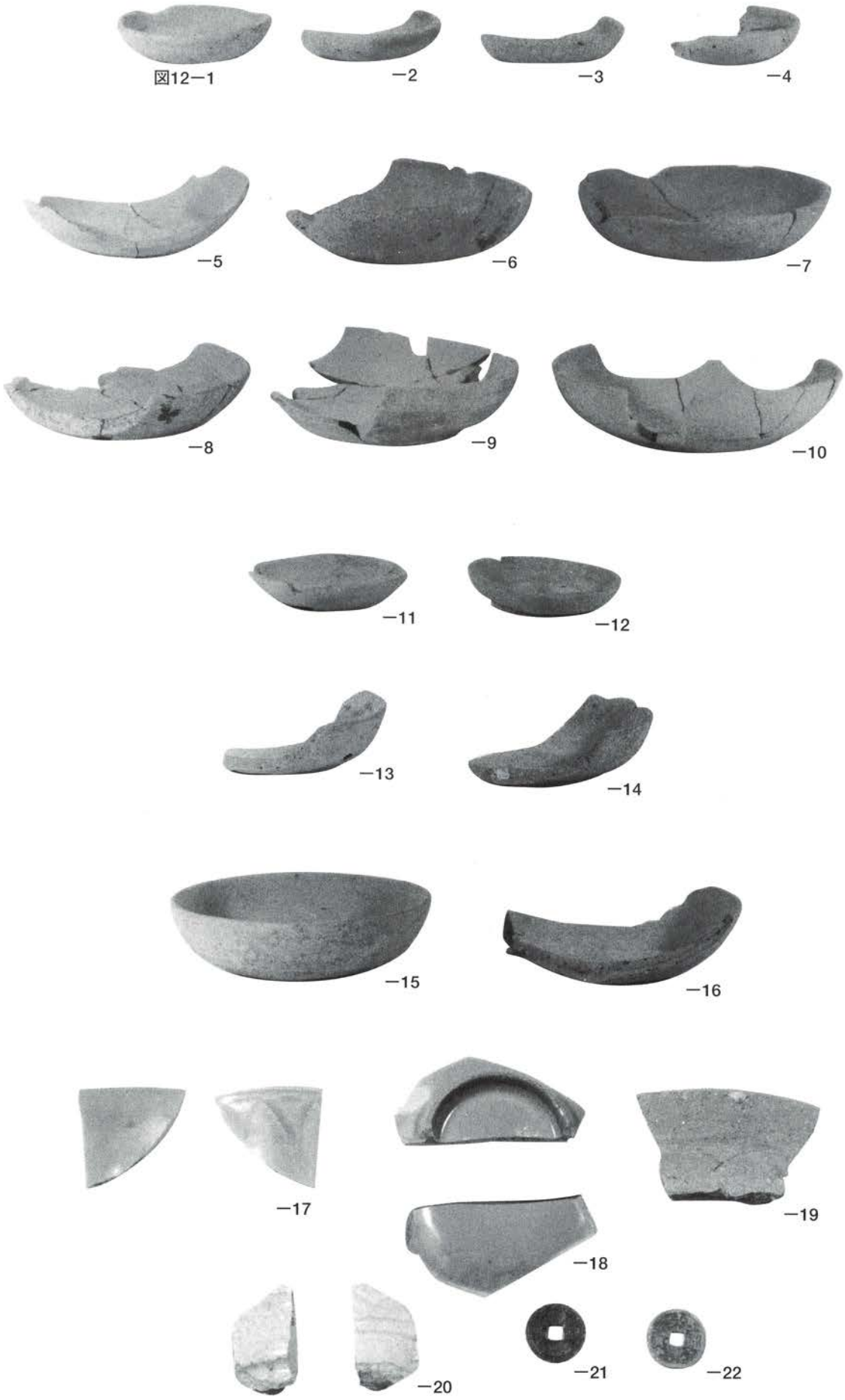
▲3．13区　トレンチ調査　　東から

▲6．14区　　東から

▲4．13区　トレンチ内　土丹地業層　　北西から

▲5．13区　トレンチ内　岩盤面と穴柱　　南から

境内の調査　4



出土した遺物　1

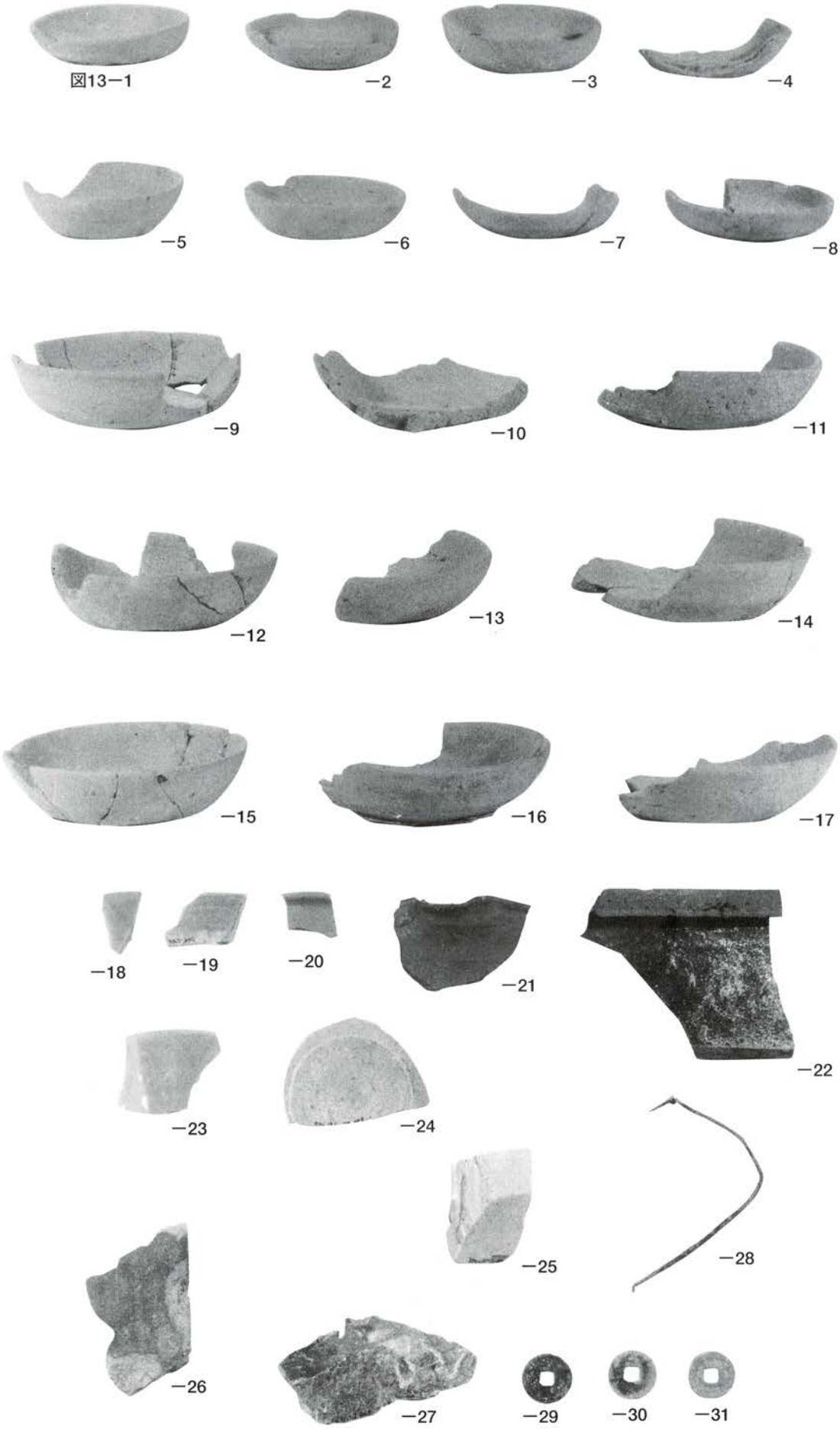
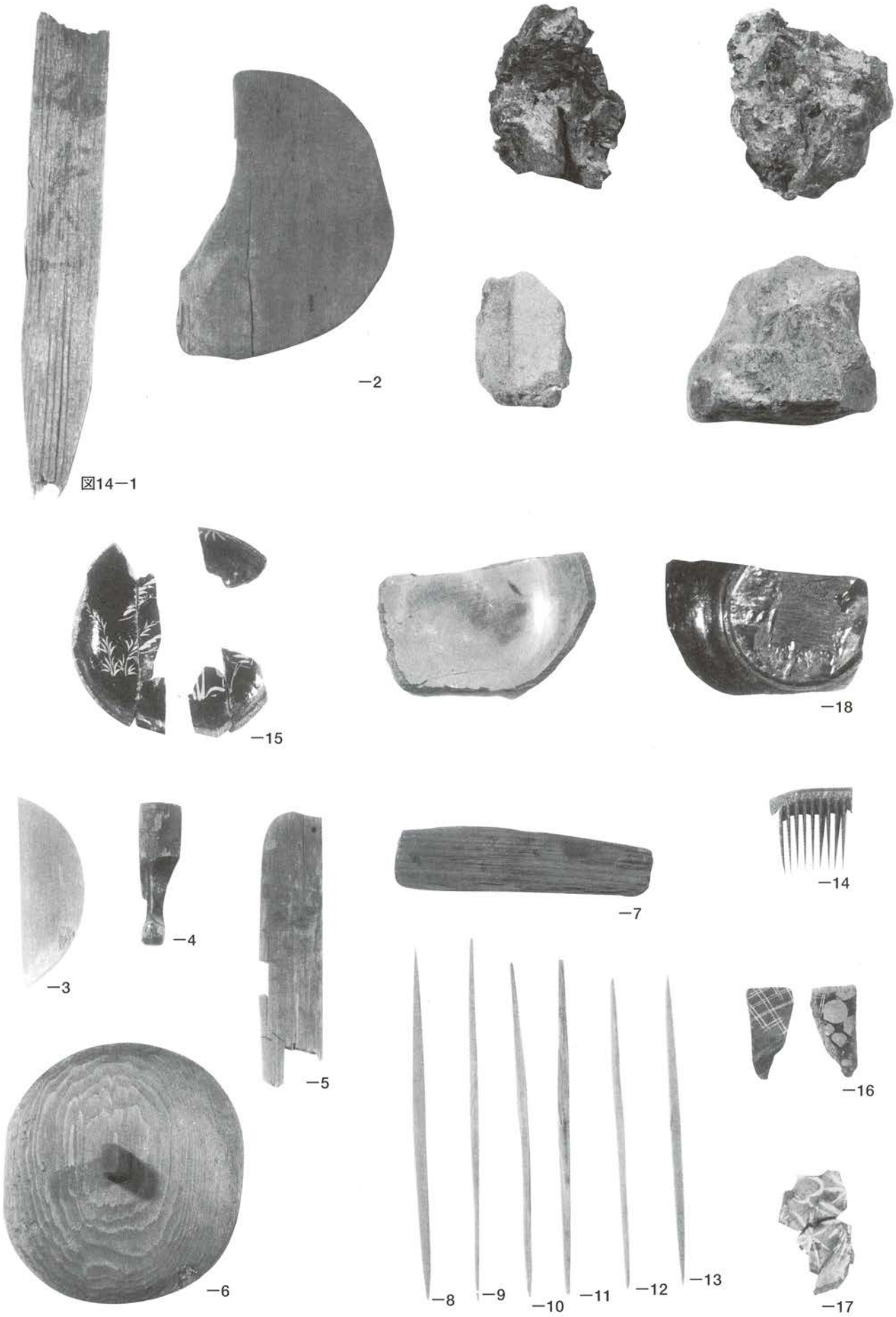


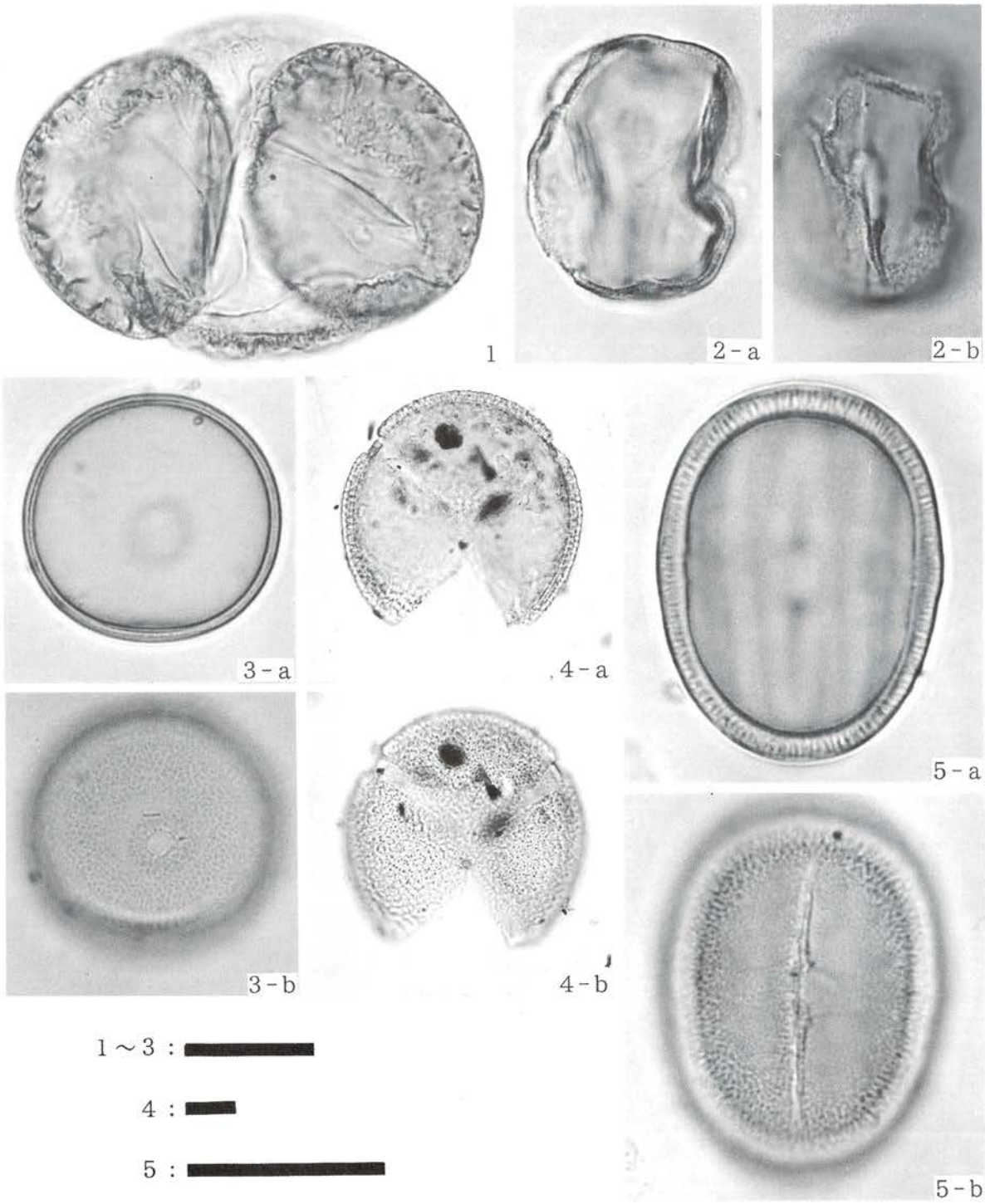
図13—1
—2
—3
—4
—5
—6
—7
—8
—9
—10
—11
—12
—13
—14
—15
—16
—17
—18
—19
—20
—21
—22
—23
—24
—25
—26
—27
—28
—29
—30
—31

出土した遺物　2

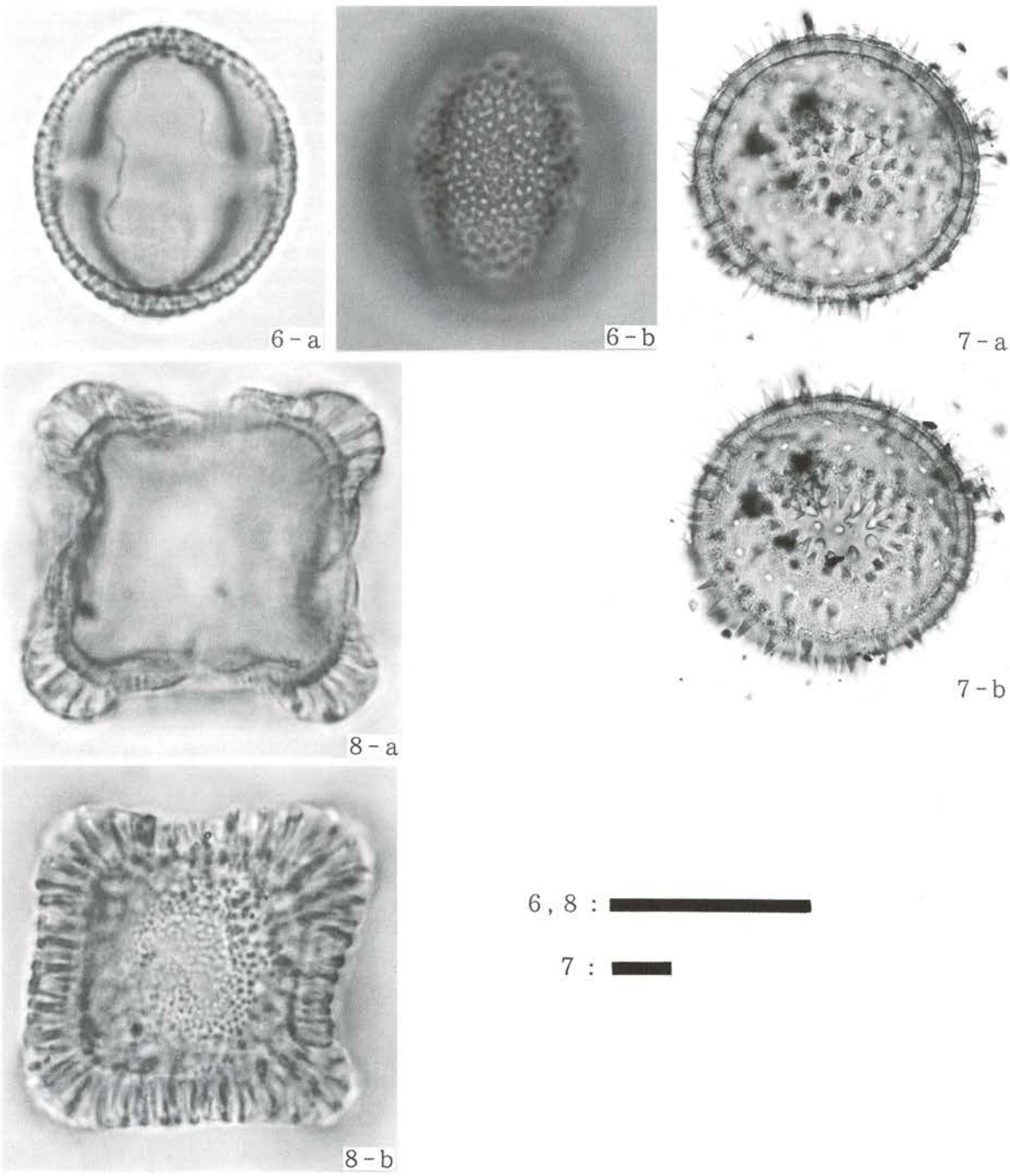
図版10



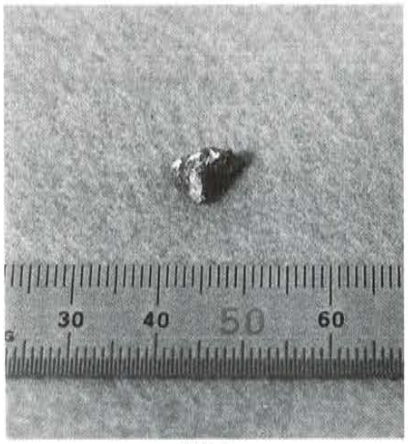
出土した遺物　3



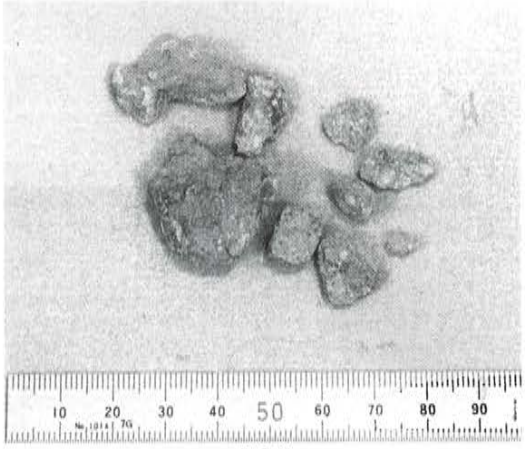
図版11　高徳院遺跡調査９区の花粉化石（scale bar：20μm）
1：マツ属複維管束亜属　PLC.SS 3105　試料５
2：ブナ　PLC.SS 3102　試料２
3：イネ科　PLC.SS 3104　試料５
4：ハス科　PLC.SS 3108　試料12
5：他のタデ属　PLC.SS 3103　試料５



図版12　高徳院遺跡調査９区の花粉化石（scale bar：20μm）
6：イタドリ節　PLC.SS 3106　試料６
7：ゼニアオイ属　PLC.SS 3107　試料12
8：ツルムラサキ属　PLC.SS 3101　試料４

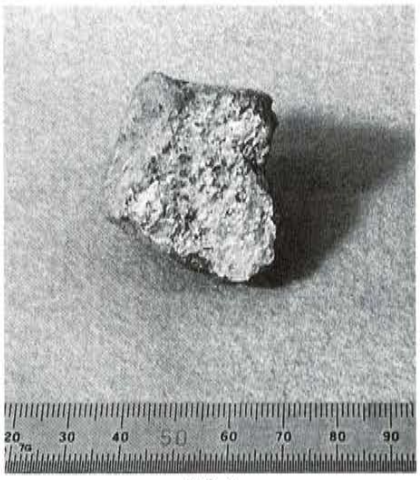


NO.1



NO.2

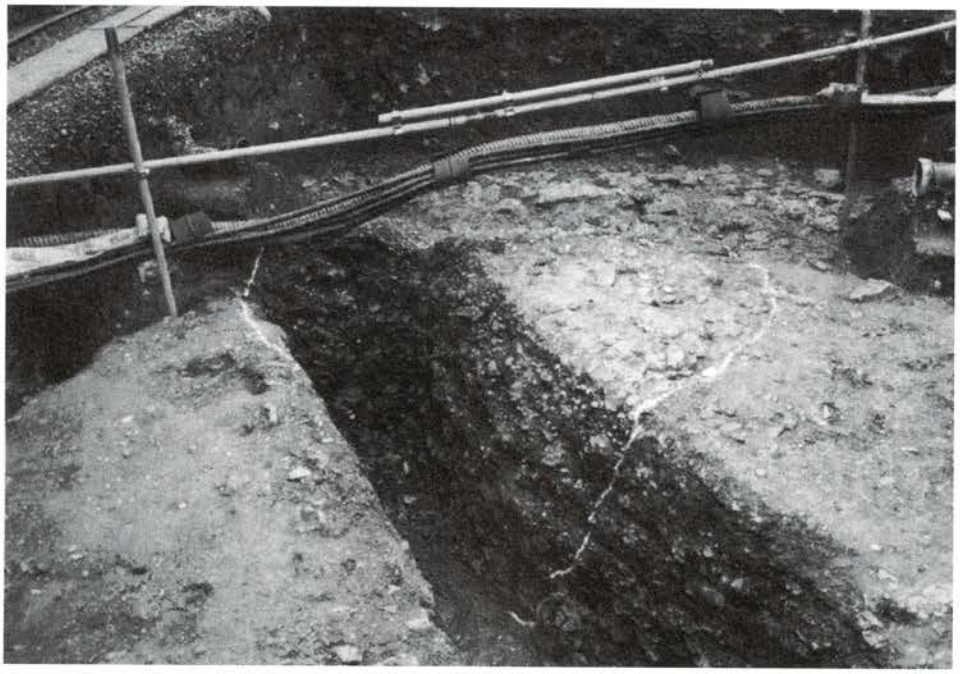
NO.3



NO.4

NO.5

鎌倉大仏周辺から出土した銅塊



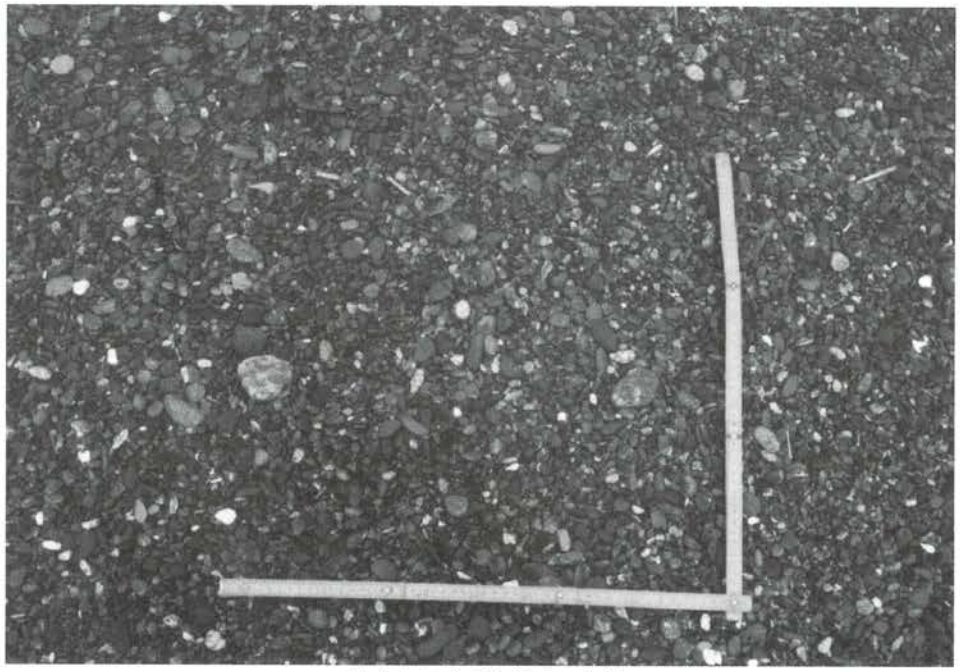
平成12年度大仏周辺発掘調査
大仏2区に出現した大仏殿の礫石地盤を固めた版築遺構

大仏の2区の調査で出現した海浜礫

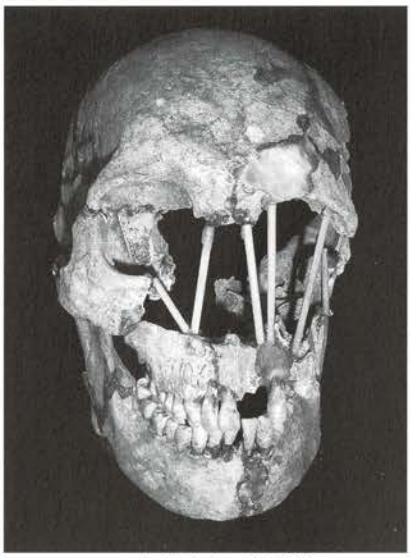
相模湾のA地点から東方の茅ヶ崎海岸砂浜が発達して海浜礫はほとんどみられない

A地点における海浜礫の産状

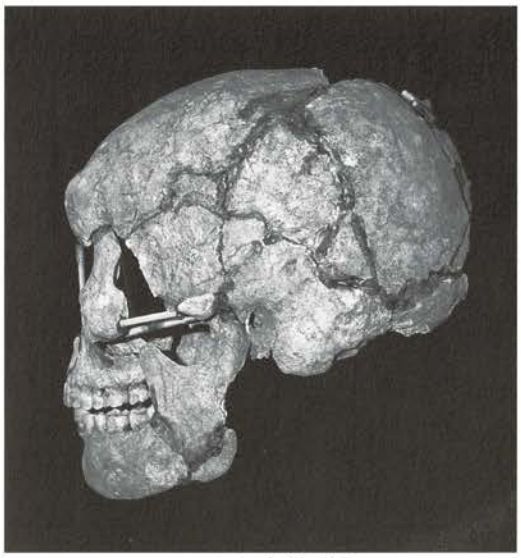
相模湾のB地点における海浜礫西方に相模川の河口が位置する



B地点における海浜礫の産状



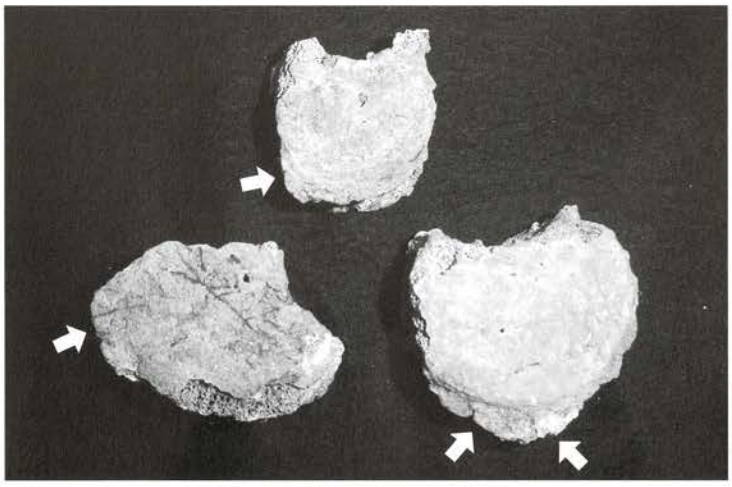
1．高徳院人骨(男性)
頭蓋正面観



2．同、右側面観

3．同、主要上肢骨

4．同、主要下肢骨



5．同、胸・腰椎にみられた
変形性脊椎症(矢印)

報告書抄録

ふりがな	かまくらだいぶつしゅうへんはっくつちょうさほうこくしょ
書名	鎌倉大仏周辺発掘調査報告書
副書名	平成13年度
巻次	
シリーズ名	
シリーズ番号	
編著者名	福田　誠
編集機関	鎌倉市教育委員会
所在地	〒248-8686 鎌倉市御成町18番10号
発行年月日	平成14年3月

ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コード		北緯	東経	調査期間	調査面積	調査原因
		市町村	遺跡番号					
高徳院周辺遺跡（こうとくいんしゅうへんいせき）	神奈川県鎌倉市長谷四丁目550番1外（かながわけんかまくらしはせ）	14204	327	35° 18′ 49″	139° 32′ 21″	20010528 ～ 20010929	180.6㎡	重要遺構確認調査

収録遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	特記事項
高徳院周辺遺跡	寺院	鎌倉時代 ～ 江戸時代	大仏殿礎石根固め	大仏殿の確認

神奈川県　鎌倉市
鎌倉大仏周辺
発掘調査報告書

発行日　平成14年3月
編集
発行　鎌倉市教育委員会
印刷　グランド印刷株式会社