

仙台市文化財調査報告書第 435 集

# 沓形遺跡 第 4 次調査

—仙台市荒井東土地区画整理事業に伴う発掘調査報告書—

2015 年 3 月

仙 台 市 教 育 委 員 会



## 序 文

仙台市内には、旧石器時代から近世にいたるまで数多くの埋蔵文化財が残されています。当市教育委員会といたしましても、先人たちの残してきた貴重な文化財を保護し、保存・活用を図りながら、次の世代に引き継いでいくことは、これからの「まちづくり」に欠かせない大切なことと考えております。

本報告書は、「仙台市荒井東土地地区画整理事業」に伴う本発掘調査の成果をまとめたものです。調査の結果、約 2,000 年前の弥生時代の水田跡が確認されました。この水田跡は、当時の津波堆積物に覆われた状態で見つかっております。これまで杓形遺跡では 3 次にわたり発掘調査が行われ、同様の水田跡が確認されており、また、杓形遺跡の西側にある荒井南遺跡でも津波堆積物に覆われた弥生時代の水田が確認されております。荒井地区の水田遺跡の調査は、弥生時代の食料生産域である水田の構造と自然災害史を考えるうえで貴重な成果になると思われれます。本報告書が学術研究はもとより、市民の皆様に広く活用していただければ幸いです。

また、事業者である仙台市荒井東土地地区画整理組合には、事業地内の埋蔵文化財の重要性を理解していただき、調査にご協力下さいましたことに、あらためて感謝申し上げます。

最後になりましたが、未曾有の被害をもたらした東日本大震災から、5 年目を迎えます。仙台市は「ともに前へ仙台—3.11 からの再生—」を掲げて復興計画を進めてまいりました。そうした中、発掘調査ならびに本報告書の刊行にあたり、多くの方々のご協力、ご助言をいただきましたことを深く感謝申し上げます。

平成 27 年 3 月

仙台市教育委員会  
教育長 上田 昌孝

# 例 言

1. 本書は「仙台市荒井東土地区画整理事業」の造成工事に伴い、仙台市教育委員会が実施した本発掘調査の成果についてまとめたものである。
2. 野外調査の一部については、発掘調査支援業務として仙台市教育委員会がテイケイトレード株式会社に業務委託した。
3. 本書の執筆については、第1章から第3章、第5章は庄子が、第4章は株式会社古環境研究所が行い、編集は庄子が行った。
4. プラントオパール分析は株式会社古環境研究所に依頼した。
5. 本発掘調査の実施ならびに報告書作成に際し、仙台市荒井東土地区画整理組合よりご協力を賜った。
6. 発掘調査および資料の整理に際して、次の方々からご指導・ご助言を賜った。記して感謝の意を表する次第である。  
(五十音順・敬称略)  
伊藤昌文(山形大学人文学部)、後藤和久(東北大学災害科学国際研究所)、松田隆二(株式会社古環境研究所)、松本秀明(東北学院大学地域構想学科)
7. 調査・整理に関するすべての資料は仙台市教育委員会が保管している。

# 凡 例

1. 本書に使用した地形図は、国土地理院発行の1:50,000地形図「仙台」の一部ならびに仙台市荒井東土地区画整理組合から提供を受けた図を改変・縮小して使用している。
2. 遺構平面図の座標値は「世界測地系平面直角座標第X系」を基準としている。図中の方位北は原則として座標北を基準とした。
3. 本書に使用した標高値は海拔高度(T.P.)を示す。
4. 平面座標値と標高値は、平成23年3月11日に発生した東日本大震災後のデータを使用している。
5. 本文及び土層註記表に記載している土色は、『新版 標準土色帖』(小山・竹原 2010)に基づいて記載した。
6. 水田の畦畔以外の検出遺構については以下の遺構記号を使用し、遺構別に番号を付した。  
SD:溝跡    SK:土坑    SX:性格不明遺構
7. 遺構図の縮尺はスケールとともに図中に示した。
8. 水田跡の調査に関する記述にあたり、畦畔の上端検出を「確認」、水田面を覆う土層を除去することを「検出」、水田耕作土を除去することを「完掘」とした。
9. 水田を区画する基軸畦畔である大畦畔による区画を「大区画」、小畦畔と小畦畔もしくは大畦畔による最小単位の小区画を「水田区画」として記述した。なお、大畦畔の直下で部分的に検出した直下層の帯状の盛り上がりについては、上層で畦畔が設けられたことにより水田耕作による攪拌が及ばずに下層に残された畦畔痕跡と判断し、「疑似畦畔B」として報告している。
10. 出土遺物の登録には以下の遺物記号を使用し、種別毎に番号を付した。  
B:弥生土器    I:陶器
11. 遺物実測図は1/3の縮尺で示した。

# 目次

## 序文

第1章 杢形遺跡の概要	1
第1節 調査に至る経緯	1
第2節 調査要項	1
第3節 遺跡の立地と歴史的環境	1
第4節 調査の方法と経過	3
第2章 基本層序	5
第3章 検出遺構と出土遺物	9
第1節 3c層上面検出遺構	9
第2節 6a1層水田跡	9
第3節 6a2層上面検出遺構	17
第4節 出土遺物	18
第4章 自然科学分析	19
第5章 まとめ	23

## 挿図目次

第1図	杵形遺跡の位置図	1
第2図	仙台平野、杵形遺跡周辺の地形分布図	2
第3図	杵形遺跡の位置と周辺の遺跡	3
第4図	調査区位置図	4
第5図	基本層序柱状図	5
第6図	I区北壁 土層断面図	6
第7図	I区東壁 土層断面図	7
第8図	II区土層断面図	8
第9図	SD1溝跡 平面図・断面図	9
第10図	I区 6a1層水田跡平面図	10
第11図	I区 6a1層水田跡 大畦畔エレベーション図	11
第12図	I区 6a1層水田跡 小畦畔・水口エレベーション図	11
第13図	SK1土坑 平面図・断面図	14
第14図	SX1・2性格不明遺構 断面図	15
第15図	II区 6a1層水田跡平面図	16
第16図	II区 6a1層水田跡 大畦畔エレベーション図・SX3性格不明遺構断面図	16
第17図	SD2溝跡 平面図・断面図	17
第18図	出土遺物	18
第19図	杵形遺跡第4次発掘調査のプラント・オパール分析結果	21
第20図	杵形遺跡第3・4次調査 6a1層水田区画図	24
第21図	杵形遺跡第4次調査 6a1層水田跡標高測点地分布図	25

## 挿表目次

第1表	I区6a1層水田大区画1 畦畔計測表	12
第2表	I区6a1層水田跡大区画1 水田区画計測表	12
第3表	I区6a1層水田大区画2 畦畔計測表	12
第4表	I区6a1層水田跡大区画2 水田区画計測表	12
第5表	I区6a1層水田大区画3 畦畔計測表	12
第6表	I区6a1層水田跡大区画3 水田区画計測表	13
第7表	I区6a1層水田大区画4 畦畔計測表	13
第8表	I区6a1層水田大区画5 畦畔計測表	13
第9表	I区6a1層水田跡大区画5 水田区画計測表	13
第10表	I区6a1層水田大区画6 畦畔計測表	14
第11表	I区6a1層水田跡大区画6 水田区画計測表	14
第12表	I区6a1層水田跡大区画7 水田区画計測表	14
第13表	II区6a1層水田跡 畦畔計測表	15
第14表	II区6a1層水田区画計測表	15
第15表	杵形遺跡第4次発掘調査のプラント・オパール分析結果	21

## 写真図版

写真図版1	杵形遺跡の第4次調査のプラント・オパール	22
写真図版2	I区・II区 基本層断面	31
写真図版3	I区 6a1層水田跡確認・検出状況・II区 SD1溝跡	32
写真図版4	I区 6a1層水田跡検出状況・6a1層上面検出遺構・II区 6a1層水田跡確認状況	33
写真図版5	II区 6a1層水田跡検出状況・6a1層上面検出遺構・出土遺物	34

# 第1章 杓形遺跡と調査の概要

## 第1節 調査に至る経緯

杓形遺跡第4次発掘調査は、平成26年度に仙台市若林区荒井字矢取東地内で計画された造成工事に伴う本発掘調査である。

平成26年1月7日に事業者である仙台市荒井東土地区画整理組合（以下組合）より、仙台市教育委員会（以下教育委員会）に計画地内に所在する埋蔵文化財の取り扱いについて協議書が提出された。計画地内には杓形遺跡が所在しており、現地表面における切土および盛土を伴う工事を計画していたため、遺構が損なわれると判断され、教育委員会は計画地内での本発掘調査を実施する旨を回答した（平成26年2月10日付H25教生文第124-130号）。

その後、組合側は「杓形遺跡第4次発掘調査および整理報告書作成刊行について（依頼）」（仙荒東区第1102号）を教育委員会に提出した。これを受け、教育委員会と組合で協議を行い、記録保存のため本発掘調査を実施することになった。

## 第2節 調査要項

遺跡名称	杓形遺跡（第4次） 宮城県遺跡登録番号 01563
調査原因	仙台市荒井東土地区画整理事業に伴う宅地造成
調査主体	仙台市教育委員会
調査担当	仙台市教育委員会生涯学習部文化財課 仙台城史跡調査室 主査 佐藤 淳 主事 関根章義 調査指導係 主事 庄子裕美
調査支援組織	テイケイトレード株式会社 現場代理人 奥富雅之
調査期間	平成26年9月16日～平成26年12月22日
調査対象面積	4,800㎡
調査面積	I区 1,000㎡ II区 500㎡ 計 1,500㎡
整理期間	平成27年1月5日～平成27年3月20日

## 第3節 遺跡の地理的環境と歴史的環境

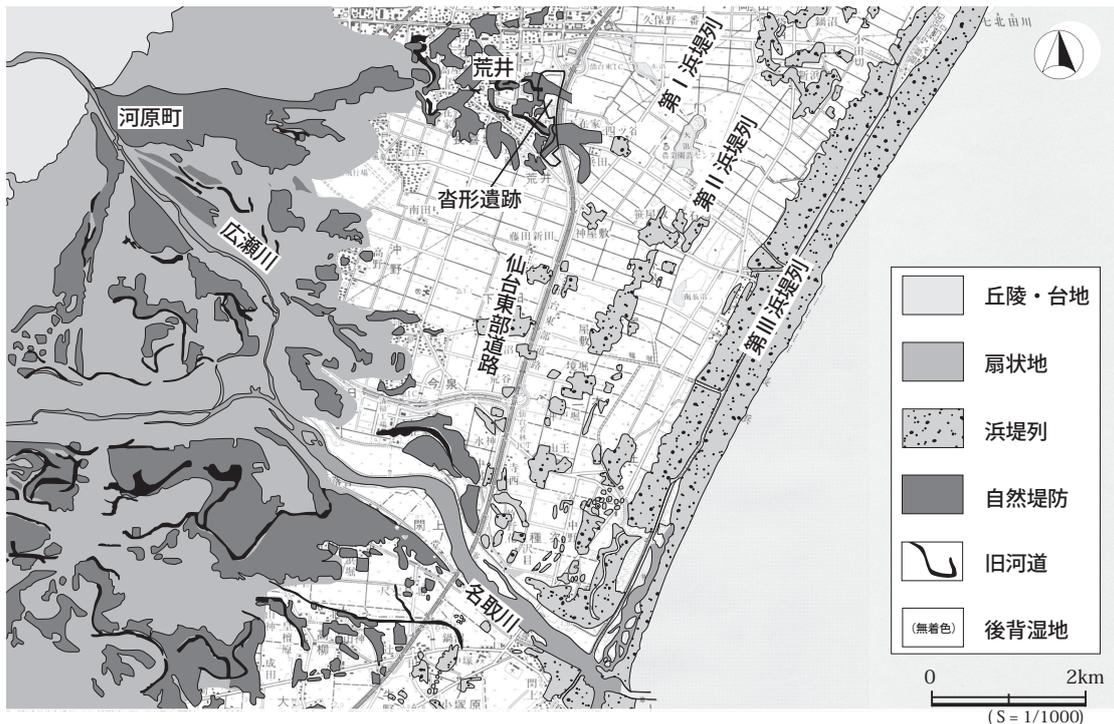
### 1. 地理的環境

杓形遺跡は仙台市若林区荒井字矢取東に所在し、JR仙台駅より南東方向に約6km、現海岸線から西へ約4kmの地点に位置する。

杓形遺跡のある仙台平野は沖積平野で、名取川とその支流である広瀬川が形成する扇状地が広がる部分と、海岸へ続く低地の部分で構成される。扇状地では砂質堆積物からなる自然堤防が放射状に延びている。低地は自然堤防と、泥炭を含む粘土層からなる後背湿地、過去の海岸線の位置を示す浜堤列で構成されている。浜堤列は海岸線と平行に3列の分布が認められ、内陸側から現在の海岸線に向かって第Ⅰ浜堤列、第Ⅱ浜堤列、第Ⅲ浜堤列と呼称されている。第Ⅰ浜堤列は5,000～4,500年前に、第Ⅱ



第1図 杓形遺跡の位置図



第2図 仙台平野、杓形遺跡周辺の地形分類図（松本・吉田 2010より）

浜堤列は 2,000 ～ 1,700 年前に、第Ⅲ浜堤列は 800 ～ 700 年前に形成されている。

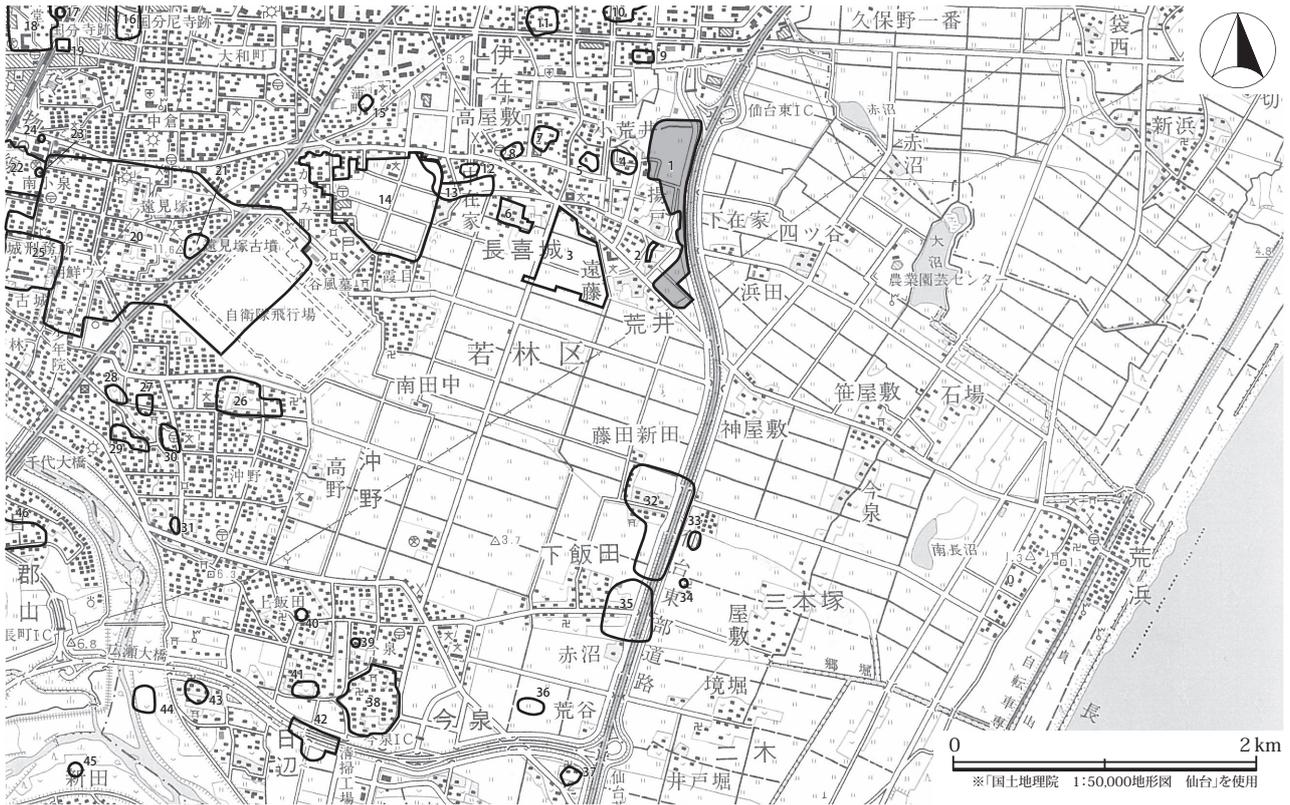
杓形遺跡は第Ⅰ浜堤列の西側に位置する。第4次発掘調査の調査地点は主に後背湿地に立地しており、周辺の標高は約 2 ～ 4 m である。

## 2. 歴史的環境

今回の調査では、弥生時代中期の水田跡が検出されたことから、杓形遺跡が所在する荒井地区ならびにその周辺の弥生時代の遺跡を中心に概観する。

仙台市内の縄文時代の遺跡は丘陵・段丘上や沖積平野の自然堤防上に確認されている。杓形遺跡周辺の低地では人類の活動痕跡が確認されるのは縄文時代後期以降である。高田B遺跡では自然堤防上に後期中葉の竪穴住居跡が1軒確認され、縄文時代後期後葉から晩期の土器が見つかった。今泉遺跡でも同時代の土器が出土している。

弥生時代前期の遺物は南小泉遺跡と高田B遺跡で出土している。弥生時代中期になると仙台平野では水田耕作が開始され、後背湿地で水田に変わり、食糧生産域として土地利用が行われる。仙台平野の低地では、杓形遺跡や荒井南遺跡、高田B遺跡で弥生時代中期中葉の水田跡が確認されている。杓形遺跡の周辺では、中在家南遺跡と押口遺跡、高田B遺跡で弥生土器や石器、大量の木製品が自然流路跡から出土している。木製品は鍬や泥除けなどの農具や斧柄などの工具の完成品と未完成品や建築部材が出土しており、弥生時代中期の集落の実態を知る貴重な資料である。中在家南遺跡では墓域が確認されており、磨製石斧などの副葬品を伴う土坑墓が見つかった。中在家南遺跡や杓形遺跡周辺では、居住域、墓域、食糧生産域が一体となった集落が弥生時代中期中葉に存在していたと考えられる。杓形遺跡と荒井南遺跡で確認されている水田跡は砂に覆われており、この水田跡を覆う砂は粒度分析などの結果から約 2,000 年前の津波堆積物であることが判明している。杓形遺跡の西側にある荒井広瀬遺跡では自然流路跡と溝跡が見つかった。この溝跡の底面では地震による地割れ痕跡が確認されている。杓形遺跡周辺では弥生時代中期後葉以降の弥生時代の遺構はほとんど確認されず遺物の出土も少なくなる。杓形遺跡と荒井南遺跡の水田跡が津波堆積物に覆われて廃絶し、食糧生産域の土地利用が困難となったためと推定できる。弥生時代後期の遺構と遺物は富沢遺跡や



No	遺跡名	種別	時代
1	沓形遺跡	水田	弥生・古墳・奈良・平安・中世
2	荒井広瀬遺跡	その他(河川跡)	弥生・古墳
3	荒井南遺跡	水田	弥生
4	荒井畑中東遺跡	包含地	弥生・古墳
5	荒井畑中遺跡	散布地	古墳・奈良・平安
6	長喜城跡	城館	中世
7	押口遺跡	水田・散布地	弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世
8	高屋敷遺跡	集落	古墳・奈良・平安
9	地蔵浦遺跡	包含地	不明
10	明屋敷遺跡	屋敷・包含地	古墳・奈良・平安・中世
11	北屋敷遺跡	集落	平安・中世・近世
12	中在家遺跡	散布地	平安
13	中在家南遺跡	墓・水田	弥生・古墳・平安・中世・近世
14	仙台東郊条里跡	条里	奈良・平安
15	曾利松明神古墳	円墳	古墳
16	国史跡 陸奥国分尼寺跡	寺院	奈良・平安
17	国分寺東遺跡	集落	平安
18	国史跡 陸奥国分寺跡	寺院	奈良・平安
19	薬師堂東遺跡	集落・墓	奈良・平安・中世
20	南小泉遺跡	屋敷・集落	弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世
21	国史跡 遠見塚古墳	前方後円墳・散布地	弥生・古墳
22	養種園遺跡	集落・屋敷・散布地	縄文・古墳・平安・中世・近世
23	蛇塚古墳	古墳	古墳

No	遺跡名	種別	時代
24	法領塚古墳	円墳	古墳
25	若林城跡	城館・古墳・集落	古墳・平安・中世・近世
26	神野城跡	城館	中世
27	神柵遺跡	建物跡・散布地	奈良・平安
28	砂押I遺跡	散布地	古墳・奈良・平安
29	砂押II遺跡	散布地	古墳・奈良・平安
30	中柵西遺跡	散布地	弥生・古墳・奈良・平安
31	河原越遺跡	散布地	古墳・奈良・平安
32	藤田新田遺跡	集落・古墳・水田	弥生・古墳・平安
33	屋敷東遺跡	散布地	古墳・奈良・平安
34	下飯田薬師堂古墳	円墳	古墳
35	下飯田遺跡	集落・屋敷	古墳・奈良・平安・中世
36	築道遺跡	散布地	奈良・平安
37	二木館跡	城館	中世
38	今泉遺跡	城館・集落・散布地	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世
39	梅塚古墳	円墳	古墳
40	上屋敷遺跡	散布地	古墳・奈良・平安
41	高田A遺跡	集落	弥生・古墳・平安
42	高田B遺跡	集落・水田・屋敷	縄文・弥生・古墳・平安・中世・近世
43	日辺館跡	城館	中世
44	日辺遺跡	散布地	古墳
45	大塚山古墳	円墳	古墳
46	北目城跡	城館・集落・水田	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世

第3図 沓形遺跡の位置と周辺の遺跡

下ノ内遺跡、八木山緑町遺跡など内陸部の丘陵地や自然堤防上で確認されており、沓形遺跡周辺で活動痕跡が再び確認されるようになるのは古墳時代前期になってからである。

## 第4節 調査の方法と経過

### 1. 調査の方法

調査区の設定は、2級基準点 世界測地系：X = -195959.826 m・Y = 10210.231 m（旧日本測地系：X = -195651.1358 m・Y = 9910.2557 m）を基準とし、調査の計測作業は調査区周辺に新たな基準点を設置して行った。平成22年度の試掘確認調査の結果等を検討し、調査対象地4,800㎡のうち北側の1,500㎡の調査区をI区、南側の500㎡の調査区をII区として行った。

調査箇所は土地区画整理事業に伴う工事により、現水田面上に約0.2～2.0mの盛土がされていたため、調査の安全確保のため、本発掘調査を実施する前にI区の43m×60m、II区の25m×20mの範囲の盛土を予め重機で除去した。

本発掘調査は約2,000年前の津波堆積物層(5b層)の上面まで重機で掘削し、その後は人力による遺構調査を開始した。また調査区の壁際に土層観察および排水用の側溝を設けた。

平面図はトータルステーションを使用し、CADソフトPadras-T3Di(株式会社パスコ)で計測を行った。また断面図は手実測による縮尺20分の1の図面を作成し、作図・編集をグラフィックソフトIllustrator(Adobe Systems)で作図した。写真記録は35mmモノクロフィルム・カラースライドフィルムとデジタル一眼レフカメラを使用した。

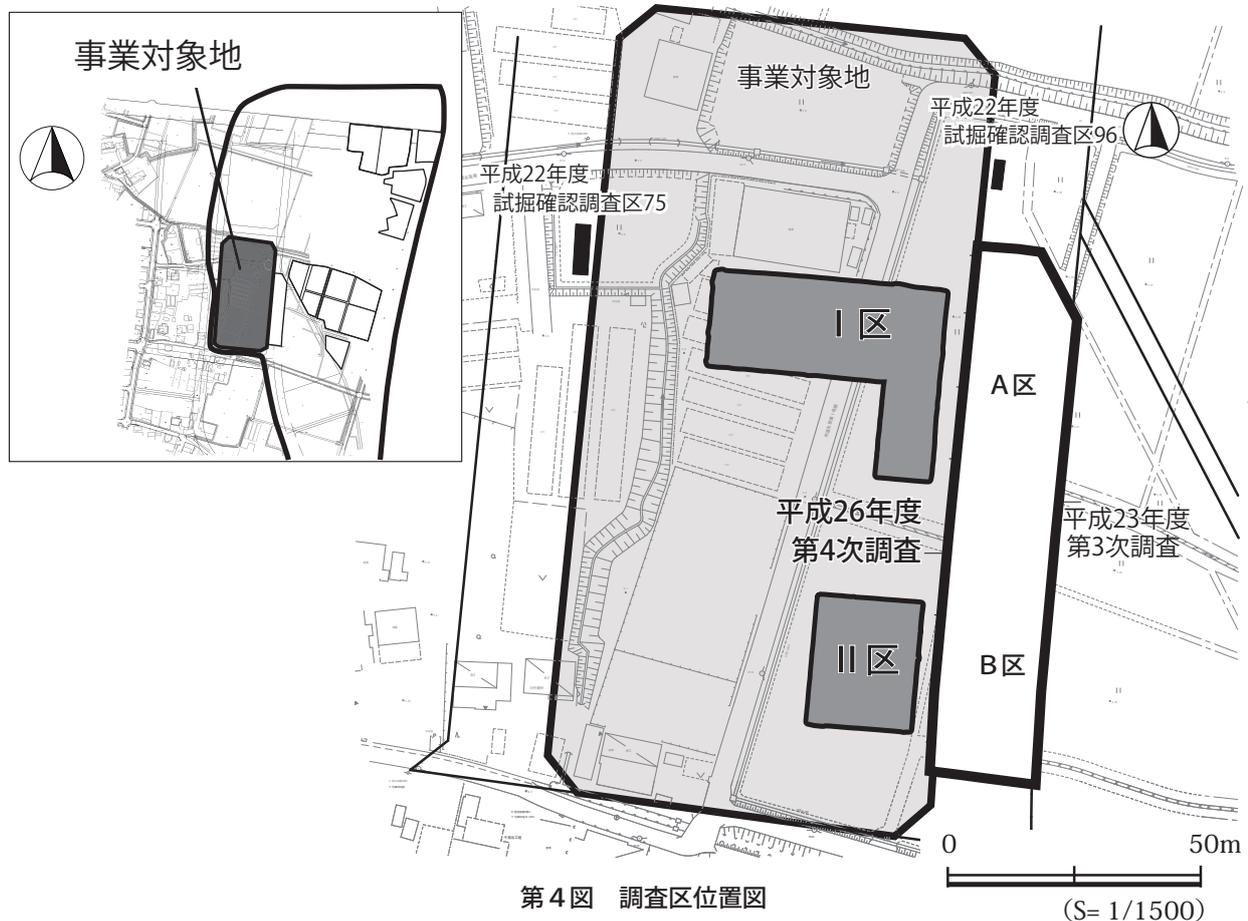
## 2. 調査の経過

### (1) 野外調査

野外調査は平成26年9月16日から平成26年12月22日の間で計56日間行った。I区の南側から重機掘削を行い、掘削が終了した箇所から人力による6a1層水田跡の確認を行った。11月21日に高所作業車を使用してI区・II区の6a1層水田跡の検出状況を撮影した。11月25日に6a1層水田耕作土の掘り下げを開始し、I区とII区で畦畔痕跡を確認した後、12月17日に6a1層水田跡の掘り下げを終了した。12月22日にプラント・オパール分析を目的にI区・II区の各2箇所から土壌サンプルを採取し、12月25日に仮設事務所、調査器材の搬出・撤収を行い、野外調査を終了した。

### (2) 整理・調査報告書作成

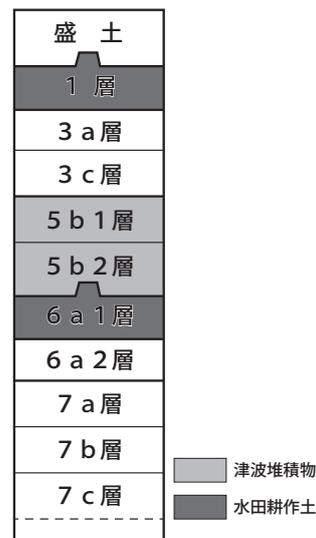
整理作業と調査報告書の作成は平成27年1月5日から3月20日の期間で実施した。



## 第2章 基本層序

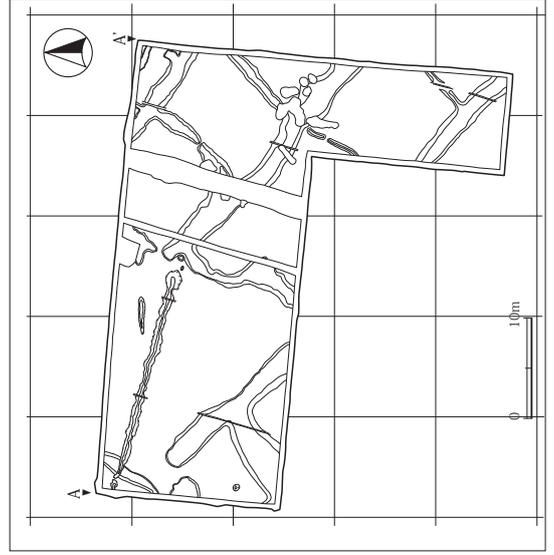
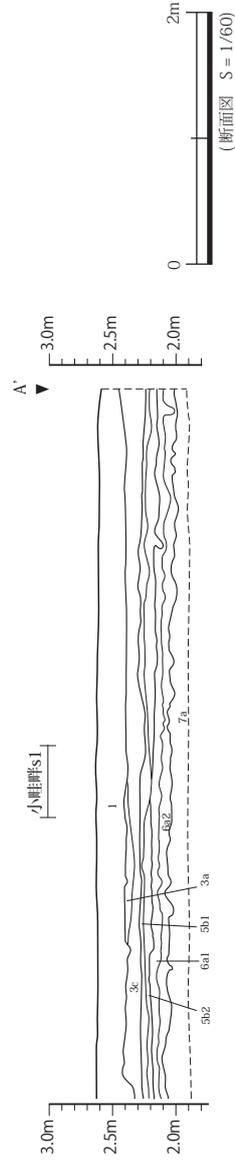
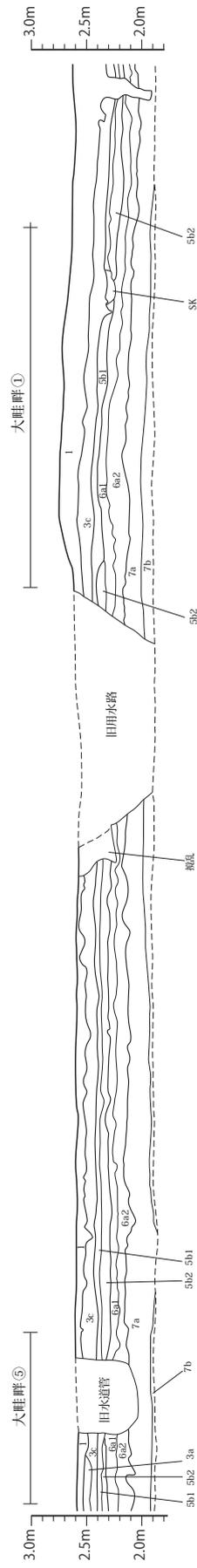
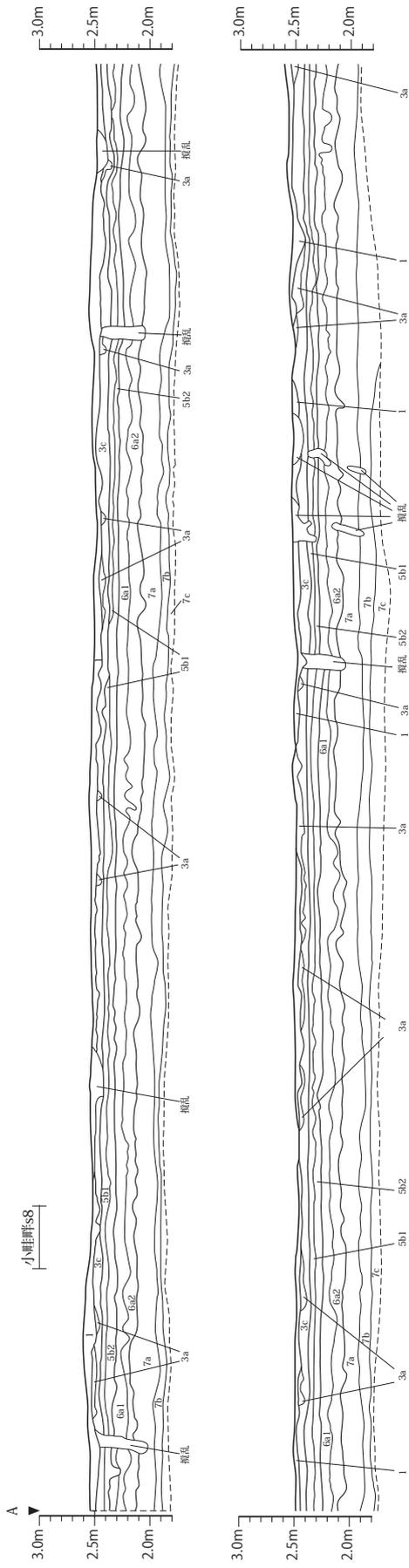
本発掘調査の基本層序は、平成19・20年度に実施された杢形遺跡第1次調査と、本調査区の東側に隣接する第3次調査で確認されている層が杢形遺跡全体で広がっていることを前提として、層の対比を行いながら分層したが、第1次調査の2層、3b層、4a層、5a1層、5a2層は今回の調査で確認されなかった。本調査区内で確認された。基本層は、大別5層、細別10層である。

- 1層 現在の水田耕作土層。黒～黒褐色シルトで層厚は1～25cmである。層中に酸化鉄粒を均質に含む。
- 3a層 黒褐色粘土質シルトで、層厚は1～12cmである。上面は1層に削平されており、調査区の壁面で部分的に確認される。灰白色火山灰ブロックを少量含み、下面に凹凸が確認され、水田耕作土の可能性が考えられる層とされている。  
※灰白色火山灰(山田・庄子 1980)はこれまでの仙台市域の調査報告などから「十和田aテフラ(To-a)」と考えられている。  
この火山灰の降下年代については、『扶桑略記』の降灰の記事から、延喜15年(西暦915年)と推定されている。

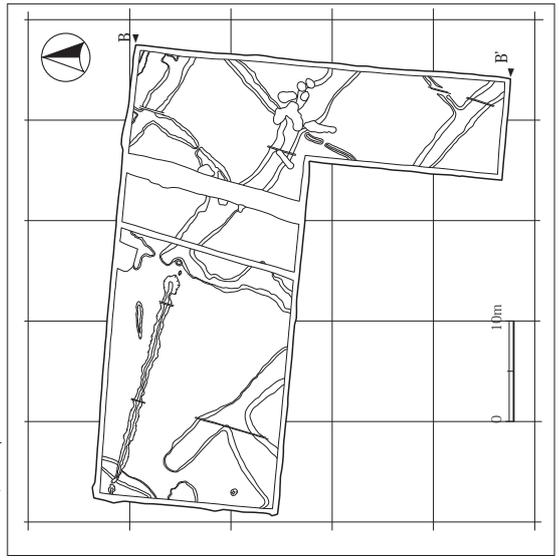
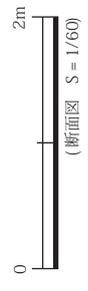
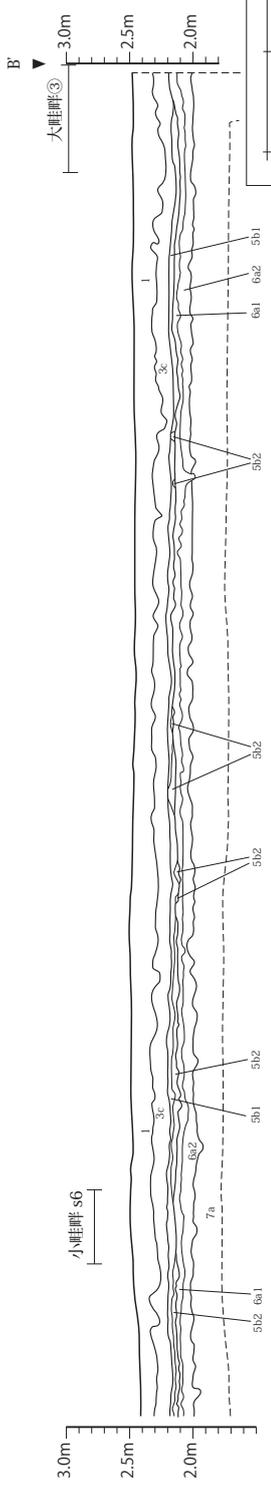
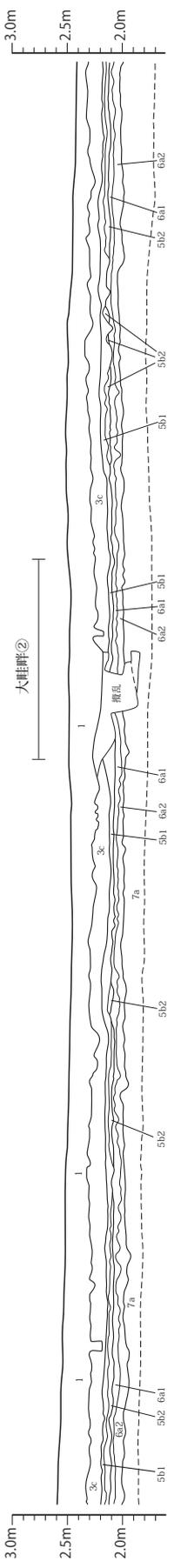
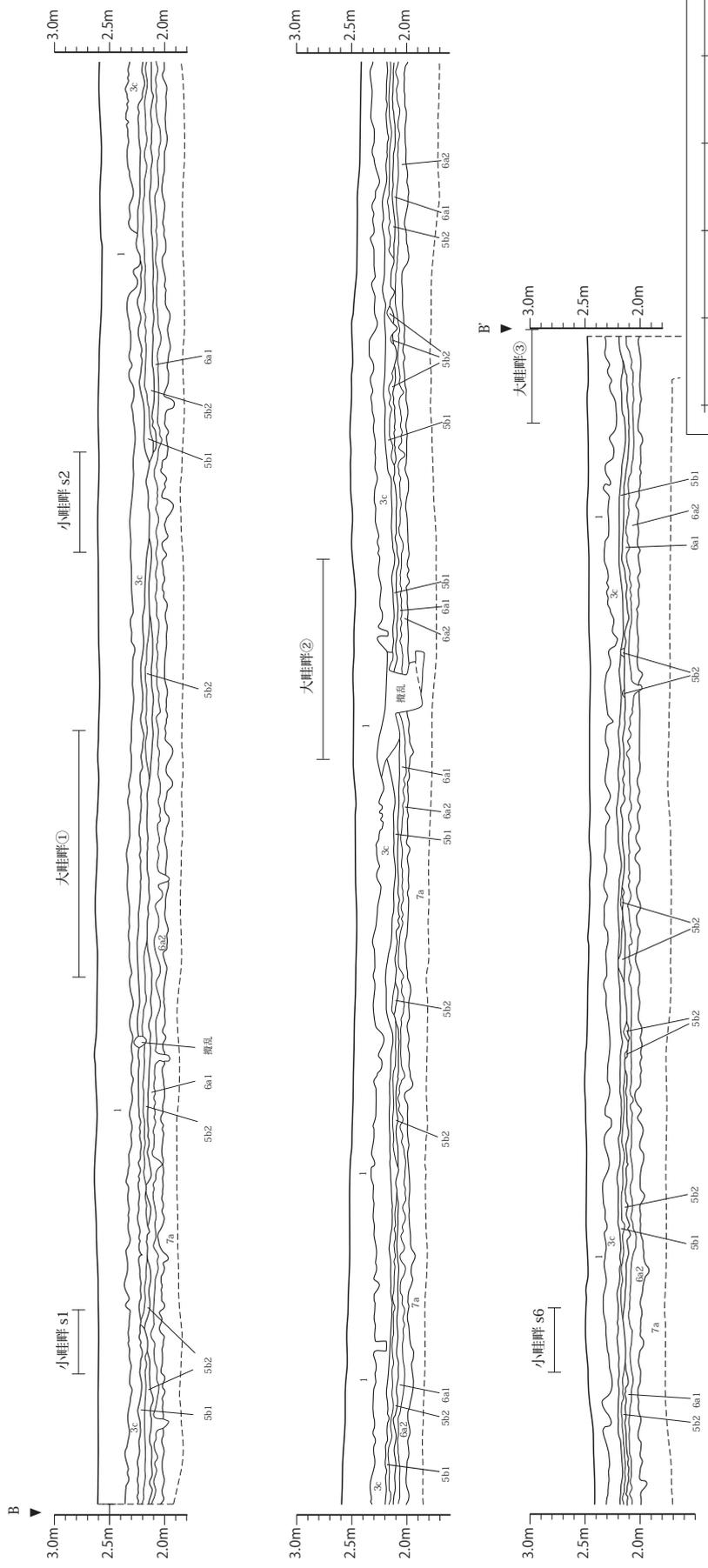


第5図 第4次調査基本層序柱状図

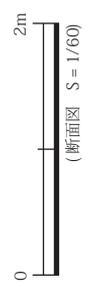
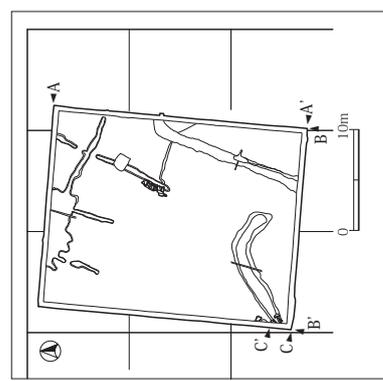
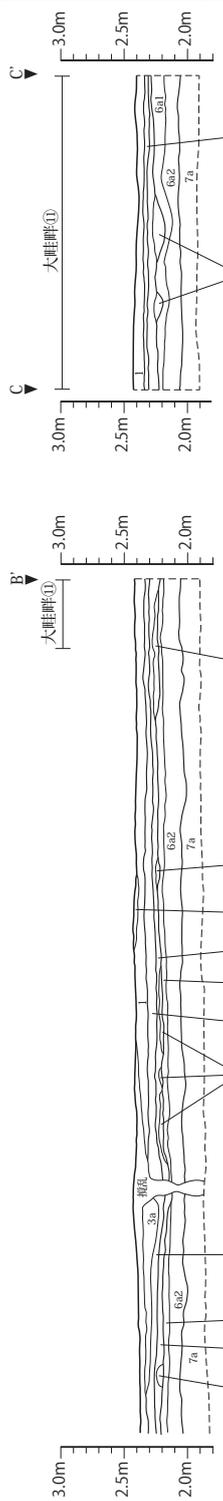
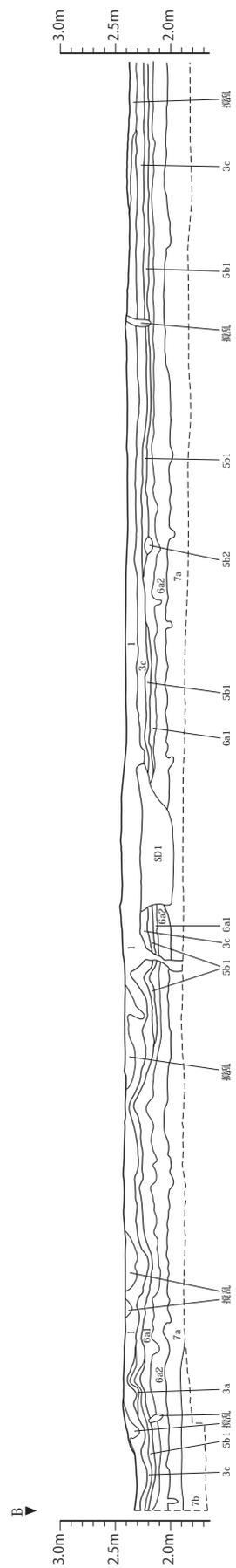
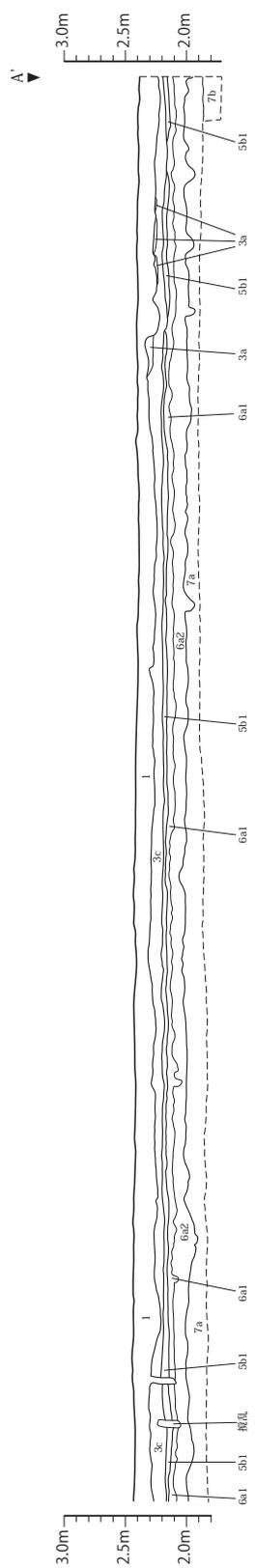
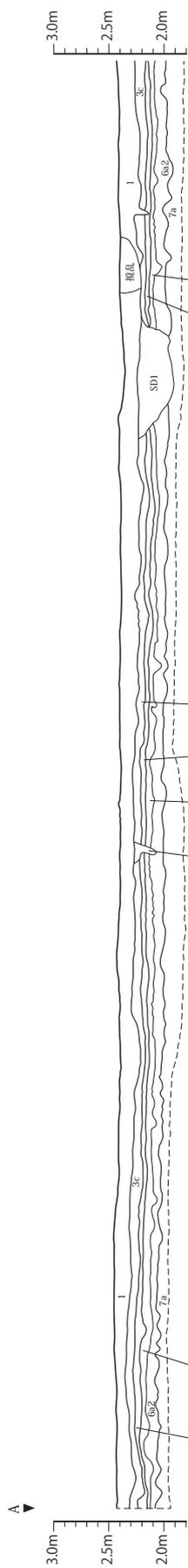
- 3c層 黒色の粘土質シルトで、層厚は2～20cmである。酸化鉄粒を少量含む。黒褐色粘土と互層状に堆積している。自然堆積層である。
- 5b層 津波堆積物層である。本調査区内では5b層を層中に含まれる土色や土性の違いから下記のように2層に分層した。5b層は第1次発掘調査で粒度分析、放射性炭素年代測定の結果、約2,000年前の津波堆積物層であることが判明している(松本・吉田2010)。
- 5b1層 黒色の砂で、層厚は2～12cmである。I区の北側では黒色シルトだが、I区の南側とII区では6a1層が均質に含まれている。
- 5b2層 にぶい黄褐色の均質な砂で、層厚は1～11cmである。6a1層が小ブロック状に極少量含まれている箇所もある。
- 6a1層 黒褐色の粘土で、層厚は1～18cmである。酸化鉄と植物遺体をやや多く含む。下面には凹凸が顕著に見られる。弥生時代中期中葉の水田耕作土層である。
- 6a2層 灰黄褐色の粘土で、層厚は4～15cmである。酸化鉄粒と黒褐色粘土粒を少量含む。下面には凹凸が見られ、7a層ブロックが少量含まれている箇所もある。これまでの調査で水田耕作土層とされている層である。
- 7a層 にぶい黄褐色～暗灰黄色の粘土で、層厚が11～20cmである。植物遺体と砂が少量含まれている箇所もある。自然堆積層である。
- 7b層 灰黄色の粘土である。黒褐色粘土が薄く互層状に堆積している。自然堆積層である。
- 7c層 にぶい黄橙色の粘土である。砂を多く含み、植物遺体を含む。しまりのある自然堆積層である。



第 6 图 I 区北壁 土层断面图



第7图 I区东壁 土层断面图



第8图 II区 土层断面图

### 第3章 検出遺構と出土遺物

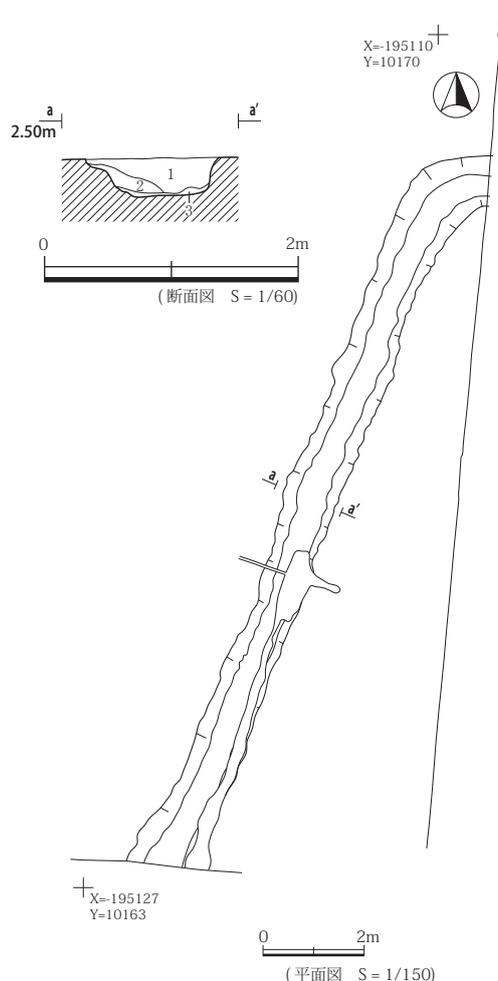
I区、II区とも6a1層を耕作土とする水田跡が検出された。そのほか3c層上面ではI区で溝跡を1条、6a1層上面ではI区で土坑1基、性格不明遺構2基、II区で性格不明遺構2基、6a2層上面ではII区で溝跡1条が確認されている。遺物はI区で5点、II区で2点、総数7点が出土している。内訳は5b2層から弥生土器が2点、3c層から石器(剥片)が1点、攪乱から土師器が1点、陶器が3点である。

#### 第1節 3c層上面検出遺構

溝跡を1条検出している。5b1層上面で検出したが、調査区の壁面の観察により、3c層上面から掘り込まれていることが確認された。

##### SD1溝跡(第9図)

II区の南東側で検出した。溝跡は暗渠により南東部が失われている。方向はN-22°-E方向で、調査区の東壁付近で東方向に曲がり、調査外に延びる。第3次調査で確認されたSD1と同じ溝跡である。規模は検出長が15.89m、上端幅が80~130cm、下端幅40~63cmである。断面形は逆台形で、深さは30~32cm、底面は南西から北東に向かって低くなっている。堆積土は3層で、全て自然堆積層である。黒色粘土質シルトを主体とする。



#### 第2節 6a1層上面検出遺構

水田跡と土坑1基、性格不明遺構4基を検出している。

##### (1) I区

###### i) 水田跡

I区では大畦畔8条と小畦畔8条によって区画された13区画の水田区画が検出されている。水田面の標高は2.06~2.31mである。調査区全体の勾配率は0.53%、標高差は25cmである。水田跡は8条の大畦畔によって7つの大区画に分けられる。

SD1 溝跡土層註記表

層名	土色	土質	混入物・備考
1	10Y R2/1 黒	粘土質シルト	
2	10Y R2/1 黒	粘土質シルト	黄褐色粘土小ブロック、6a1層ブロックを含む。
3	10Y R3/1 黒褐色	粘土	黄褐色粘土ブロックを多量に含む。

第9図 SD1溝跡 平面図・断面図

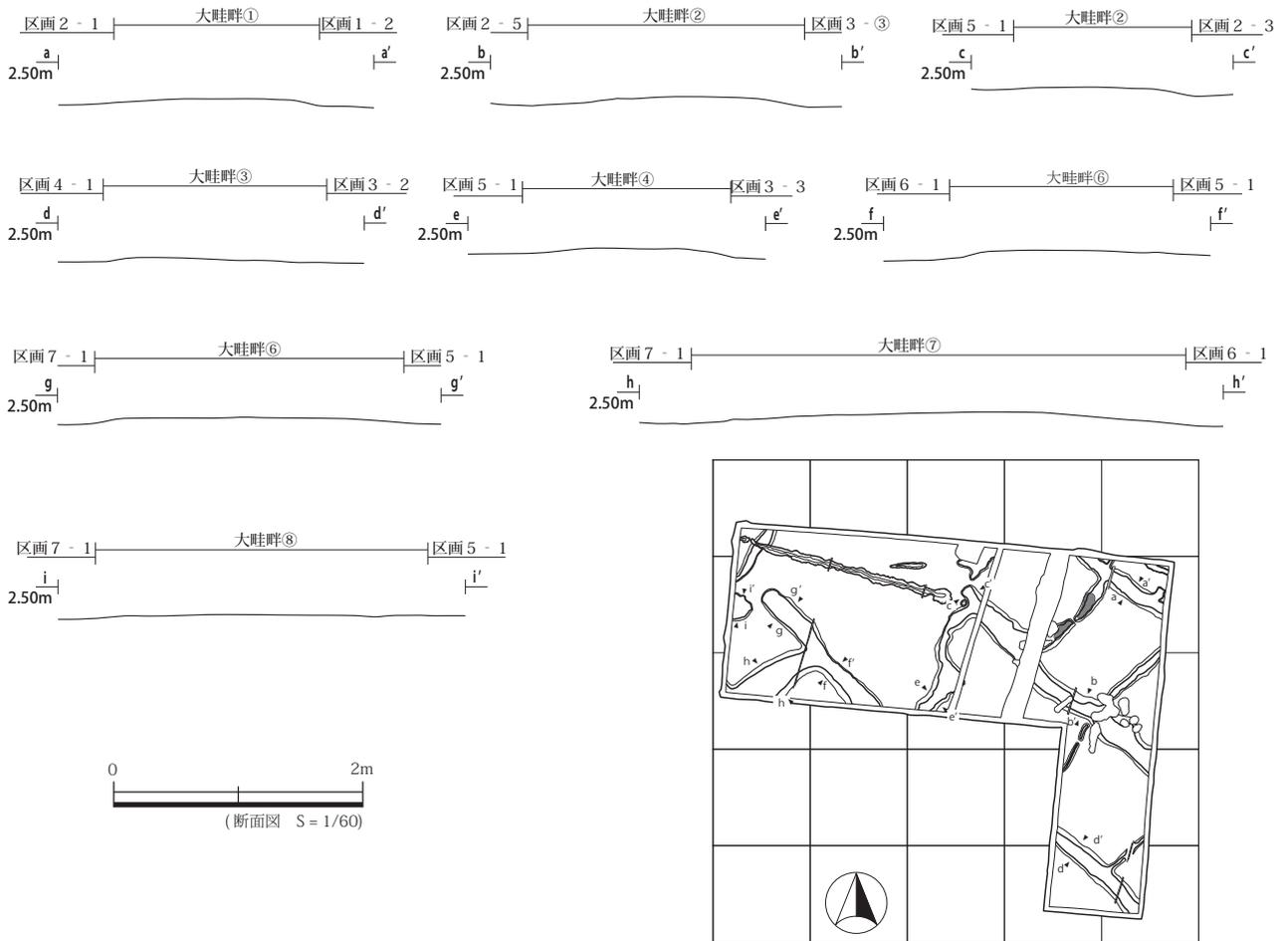
##### 大区画1(第10図、第1・2表)

調査区の北東隅に位置する。1条の大畦畔と3条の小畦畔で区画された水田区画が3区画検出された。

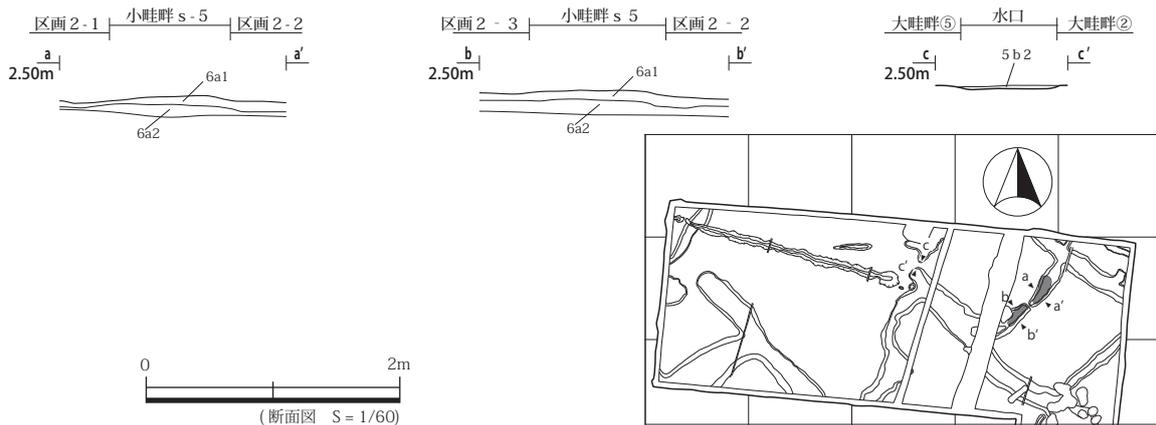
- ①大畦畔 大畦畔①は等高線に直交して北西から南東方向に設けられている。水田面との比高差は5~7cmである。
- ②小畦畔 小畦畔s1は等高線に直交して、小畦畔s2は小畦畔s3は平行して設けられている。水田面との比高差は1~4cmである。
- ③水口 小畦畔s2の1箇所を確認された。標高の差から北西から南東へ用水が供給されたと考えられる。
- ④水田区画 水田区画は3区画検出された。3区画とも部分的な検出であり、調査区外に広がるため、規模は不明で



第10图 I区 6a1層水田跡 平面图



第11図 I区 6a1層水田跡 大畦畔エレベーション図



第12図 I区 6a1層水田跡 小畦畔・水口断面図

ある。水田面の標高は 2.12 ～ 2.21 m である。北西が高く南東が低い。勾配率は 0.97% である。

No.	方向	長さ(m)	上端幅(cm)	下端幅(cm)	水田面との比高差(cm)	備考
大畦畔①	N-54° -W	(10.65)	93～152	153～221	5～7	
小畦畔s1	N-65° -W	(2.63)	40～64	54～75	1～2	水口1箇所
小畦畔s2	N-31° -E	(1.45)	68～88	85～101	1～2	
小畦畔s3	N-35° -E	(0.68)	23～38	49～60	1～4	

第1表 I区6a1層水田大区画1 畦畔計測表

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
1-1	2.15	2.14	1	35.3	-	108.1	99.5	0.21以上	
1-2	2.18	2.14	4	218.3	70.9	516.2	286.4	9.85以上	
1-3	2.21	2.20	1	54.5	-	107.2	92.1	0.21以上	

第2表 I区6a1層水田大区画1 水田区画計測表

### 大区画2 (第10図、第3・4表)

調査区の北東部に位置する。3条の大畦畔と2条の小畦畔で区画された水田区画が3区画検出された。

- ①大畦畔 大畦畔①と②は等高線に直交して北西から南東方向に、大畦畔⑤は等高線に平行して設けられている。水田面との比高差は4～8cmである。
- ②小畦畔 小畦畔s4と小畦畔s5は等高線に平行して設けられている。水田面との比高差は2～7cmである。
- ③水口 小畦畔s5の1箇所を確認された。標高の差から区画2-3から区画2-2へ、北西から南東へ用水が供給されたと考えられる。
- ④水田区画 水田区画は3区画検出された。3区画とも部分的な検出で、調査区外に広がるため、規模は不明である。水田面の標高は2.07～2.26mである。西が高く東が低い。勾配率は0.95%である。

No.	方向	長さ(m)	上端幅(cm)	下端幅(cm)	水田面との比高差(cm)	備考
大畦畔②	N-41° ～50° -W	(26.84)	88～235	149～278	5～8	
大畦畔⑤	N-45° -E	(4.40)	48～223	73～255	4～5	水口1箇所
小畦畔s4	N-41° -E	(7.46)	52～79	91～148	5～6	
小畦畔s5	N-38° -E	(10.70)	36～113	56～166	2～7	水口1箇所

第3表 I区6a1層水田大区画2 畦畔計測表

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
2-1	2.19	2.06	13	867.8	639.8	596.6	-	19.06以上	
2-2	2.24	2.11	13	848.2	989.7	741.5	673.6	80.7以上	
2-3	2.3	2.19	11	889.4	504.9	784.4	321.6	75.85以上	

第4表 I区6a1層水田大区画2 水田区画計測表

### 大区画3 (第10図、第5・6表)

調査区の南東部に位置する。3条の大畦畔と2条の小畦畔で区画された水田区画が3区画検出された。

- ①大畦畔 大畦畔②と③は等高線に直交して北西から南東方向に設けられている。大畦畔④は等高線に平行して設けられているが、一部屈曲する箇所がある。水田面との比高は4～8cmである。
- ②小畦畔 小畦畔s6と小畦畔s7は等高線に並行して設けられている。水田面との比高差は0～3cmである。
- ③水口 小畦畔s7の2箇所を確認された。標高の差から区画3-3から区画3-2へ、北西から南東へ用水が供給されたと考えられる。
- ④水田区画 水田区画は3区画検出された。3区画とも部分的な検出で、調査区外に広がるため、規模は不明である。水田面の標高は2.07～2.26mである。西が高く東が低い。勾配率は0.76%である。

No.	方向	長さ(m)	上端幅(cm)	下端幅(cm)	水田面との比高差(cm)	備考
大畦畔③	N-45° -W	(11.43)	116～145	175～211	3～4	
大畦畔④	N-31° -E、N-33° -W	(13.08)	64～269	96～313	4～8	
小畦畔s6	N-42° -E	(4.90)	18～23	58～74	0～3	
小畦畔s7	N-28° -E	(5.47)	12～23	45～55	0～2	水口1箇所

第5表 I区6a1層水田大区画3 畦畔計測表

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
3-1	2.14	2.13	1	589.3	436.6	392.5	-	8.33以上	
3-2	2.18	2.07	11	478.7	596.2	657.3	657.8	87.09以上	
3-3	2.26	2.14	12	555.8	1079.2	1504.5	1599.4	82.89以上	

第6表 I区6 a 1層水田大区画3 水田区画計測表

#### 大区画4 (第10図、第7表)

調査区の南東隅に位置する。1条の大畦畔で区画された水田区画が1区画検出された。

- ①大畦畔 大畦畔③は大区画3の南側を区画する大畦畔である。等高線に直交して設けられている。水田面との比高差は3～6cmである。
- ②小畦畔 小畦畔は検出されなかった。
- ③水口 水口は検出されなかった。
- ④水田区画 水田区画は1区画検出された。調査区外に広がるため、規模は不明である。水田区画は調査区の南側に展開すると考えられる。水田面の標高は2.13～2.18mである。北西が高く南東が低い。勾配率は0.58%である。

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
4-1	2.18	2.13	5	-	636.6	768.4	992.4	26.28以上	

第7表 I区6 a 1層水田大区画4 水田区画計測表

#### 大区画5 (第10図、第8・9表)

調査区の西部に位置する。4条の大畦畔と1条の小畦畔に区画された水田区画が2区画検出した。

- ①大畦畔 大畦畔⑥は等高線に直交して北西から南東方向に設けられている。大畦畔⑧は調査区外の西側に延びており、等高線に直交すると考えられる。畦畔⑤は大区画2の西側を、大畦畔④は大区画3の西側を区画する大畦畔である。水田面と比高差は1～4cmである。
- ②小畦畔 小畦畔s8は等高線に平行して設けられている。水田面との比高は0～1cmである。
- ③水口 大畦畔②と⑤の間で1箇所検出した。標高の差から区画5-1から区画2-3へ、西から東へ用水が供給されたと考えられる。
- ④水田区画 水田区画は2区画検出された。調査区外に広がるため、規模は不明である。区画5-1は、これまで沓形遺跡内で検出した他の水田区画の大きさと区画内での標高値の差から、複数の区画の存在があった可能性も考えられる。水田面の標高は2.21～2.31mである。西が高く、東が低い。勾配率は0.38%である。

No.	方向	長さ(m)	上端幅(cm)	下端幅(cm)	水田面との比高差(cm)	備考
大畦畔⑥	N-41° -W	(16.69)	122～211	190～267	4～8	
大畦畔⑧	N-78° -E	(2.32)	151～287	188～294	0～3	水口1箇所
小畦畔s8	N-36° -E	(6.61)	30～112	56～164	0～1	

第8表 I区6 a 1層水田大区画5 畦畔計測表

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
5-1	2.31	2.21	10	1545.2	663.4	1957.1	1875.0	258.21以上	
5-2	2.31	2.28	3	542.4	480.5	-	242.5	4.51以上	

第9表 I区6 a 1層水田大区画5 水田区画計測表

#### 大区画6 (第10図、第10・11表)

調査区の南西に位置する。2条の大畦畔に区画された水田区画が1区画検出した。

- ①大畦畔 大畦畔⑦は等高線に並行して北東から南西方向に設けられている。大畦畔⑥は大区画5の南側を区画する大畦畔である。水田面との比高差は8～11cmである。
- ②小畦畔 小畦畔は検出されなかった。
- ③水口 水口は検出されなかった。

④水田区画 水田区画は1区画検出された。調査区外に広がるため、水田区画の規模は不明である。水田区画は調査区の南側に展開すると考えられる。水田面の標高は2.20～2.22 mである。南が高く、北が低い。勾配率は0.56%である。

No.	方向	長さ(m)	上端幅(cm)	下端幅(cm)	水田面との比高差(cm)	備考
大畦畔⑦	N-58°-E	(11.03)	169～313	271～421	8～11	

第10表 I区6a1層水田大区画6 畦畔計測表

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
6-1	2.22	2.2	2	-	456.9	651.8	438.1	11.87以上	

第11表 I区6a1層水田大区画6 水田区画計測表

### 大区画7 (第10図、第12表)

調査区の南西隅に位置する。3条の大畦畔に区画された水田区画が1区画検出した。

- ①大畦畔 大畦畔⑥は大区画5の南側を、大畦畔⑦は大区画6の西側を区画する大畦畔である。水田面との比高差は3～8 cmである。
- ②小畦畔 小畦畔は検出されなかった。
- ③水口 水口は大畦畔⑥と大畦畔⑧の間で1箇所確認された。標高の差から区画5-1から区画7-1へ、北から南へ用水が供給されたと考えられる。
- ④水田区画 水田区画は1区画検出された。調査区外に広がるため水田区画の規模は不明である。水田区画は西側に展開すると考えられる。水田面の標高2.23～2.27 mである。北が高く、南が低い。勾配率は0.43%である。

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
7-1	2.27	2.23	4	818.1	379.9	92.6	656.5	34.61以上	

第12表 I区6a1層水田大区画7 畦畔計測表

### ii) 擬似畦畔B (第10・14図)

6a1層水田跡の畦畔を掘り下げている際に、調査区の北東部で6a2層の帯状の盛り上がり部分を部分的に確認した。この帯状の盛り上がり方向は北東から南西方向である。検出位置は小畦畔s5と重なり、方向も同一方向であることから、6a1層水田跡の擬似畦畔Bであると考えられる。擬似畦畔1の規模は検出長が2.91 m、幅が57～113 cm、擬似畦畔2の規模は検出長が2.54 m、幅が65～85 cmである。

### iii) 土坑

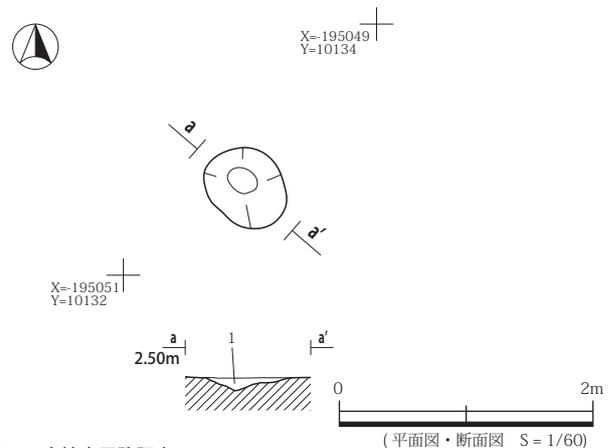
#### SK1土坑 (第13図)

I区の西側の6a1層上面で検出した。平面形は楕円形で長径0.70 m、短径0.56 mである。断面形は皿状で深さ10 cmである。堆積土は1層で、基本層5b2層の砂である。

### iv) 性格不明遺構

#### SX1性格不明遺構 (第10・14図)

I区の北西部の大区画5の範囲内と小畦畔s8上で検出した。小畦畔s8の一部を壊している。溝状の遺構で、方向はN-74°-Eの方向で調査区外の西側に延びる。西側で浅くなり途切れている箇所がある。規模は検出長24.32 m、幅30～112 cmである。断面形は浅い皿状で



SK1土坑土層註記表

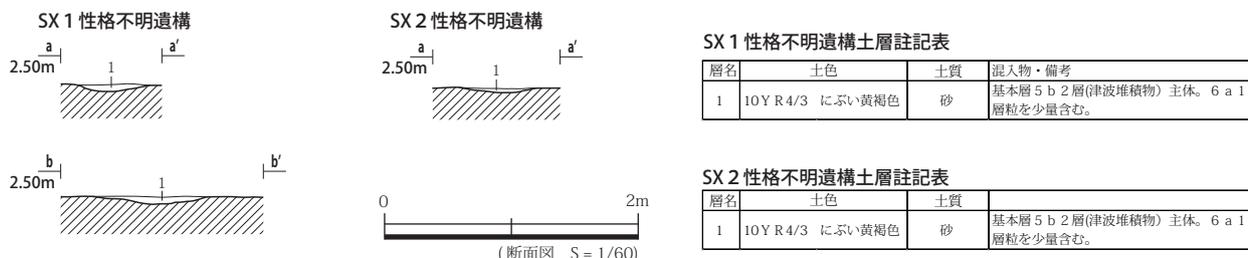
層名	土色	土質	備考
1	10Y R4/3 にぶい黄褐色	砂	基本層5b2層(津波堆積物)。

第13図 SK1土坑 平面図・断面図

深さは3～6cmである。堆積土は基本層5b2層の砂が主体で、基本層6a1層粘土粒が少量含まれている。

### SX2 性格不明遺構 (第10・14図)

I区の北西部の大区画5の範囲内で検出した。方向はN-85°-Wで、溝状の遺構である。規模は検出長が3.70m、幅40～62cmである。断面形は浅い皿状で深さは3cmである。堆積土は基本層5b2層の砂が主体で基本層6a1層粘土粒が少量含まれている。



第14図 SX1・2 性格不明遺構 断面図

## (2) II区

### i) 水田跡 (第15図、第13・14表)

II区では大畦畔2条と小畦畔5条、小区画の痕跡と考えられる段差が1箇所検出されている。水田面の標高は2.11～2.25mで、調査区は北西が高く、南東が低い。調査区全体の勾配率は0.67%、調査区内での標高差は14cmである。大畦畔は大畦畔⑨と大畦畔⑩が検出された。このうち大畦畔⑩は西側では南西から北東方向に延び、等高線に平行しているが、途中で北西から南東方向に曲がり、等高線に直交する。

調査区の北東部では水田区画が6区画検出されている。小畦畔で区画されており、小畦畔と水田面との比高差は0～1cmである。小畦畔s9、小畦畔s11、小畦畔s12、小畦畔s13は等高線に平行し、小畦畔s10は直交して設けられている。6区画とも部分的な検出で、調査区外に広がるため、規模は不明である。

水口は3箇所確認されている。大畦畔⑨と小畦畔s13の接続部と小畦畔s9と小畦畔s10の接続部、小畦畔s10と小畦畔s11の接続部で検出した。標高の差から北西から南東へ用水が供給されたと考えられる。

No.	方向	長さ(m)	上端幅(cm)	下端幅(cm)	水田面との比高差(cm)	備考
大畦畔⑨	N-70° -W	(7.47)	59～249	70～277	4～6	
大畦畔⑩	N-60° -E	(12.83)	59～114	99～197	1～7	東側ではE-30° -Sの方向になる。
小畦畔s9	N-30° -E	(2.38)	20～53	37～72	0～1	水口1箇所
小畦畔s10	N-63° -W	(8.65)	27～50	46～80	0～1	
小畦畔s11	N-25° -E	(8.01)	27～51	43～71	0～1	水口1箇所
小畦畔s12	N-16° -E	(4.16)	19～39	32～51	0～1	
小畦畔s13	N-27° -E	(2.97)	20～60	30～71	0～1	水口1箇所

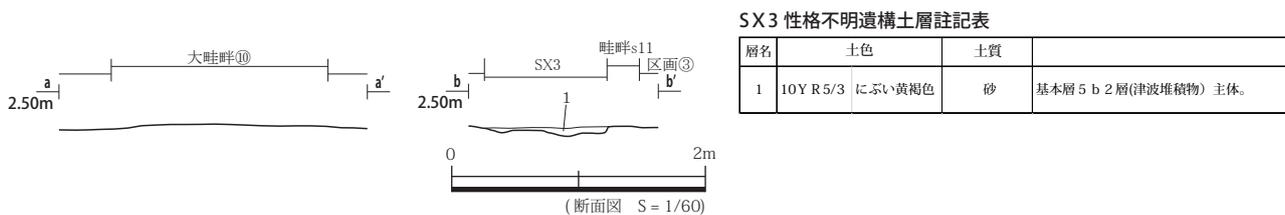
第13表 II区6a1層水田跡 畦畔計測表

区画No.	最高標高(m)	最低標高(m)	区画内最大標高差(cm)	東辺(cm)	西辺(cm)	南辺(cm)	北辺(cm)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
1	2.21	2.19	2	446.3	334.4	376.2	219.4	11.77以上	
2	2.24	2.22	2	304.2	116.7	411.5	489.0	9.26以上	
3	2.21	2.11	10	701.7	755.4	623.5	393.7	33.51以上	
4	2.25	2.21	4	849.3	408.1	-	540.6	43.51以上	
5	2.24	2.22	2	405.0	428.3	-	468.4	20.55以上	
6	2.24	2.22	2	450.9	-	-	272.4	19.70以上	

第14表 II区6a1層 水田区画計測表



第 15 図 II 区 6 a 1 層水田跡平面図



第 16 図 II 区 6 a 1 層水田跡エレベーション図・SX3 性格不明遺構断面図

ii) 擬似畦畔B (第 15 図)

6 a 1 層水田跡の畦畔を掘り下げている際に、調査区の南西隅で 6 a 2 層の帯状の盛り上がり部分を部分的に確認した。この帯状の盛り上がり方向は北東から南西方向で調査区外に延びると考えられる。検出位置は大畦畔⑩と一部重なることから、6 a 1 層水田跡の擬似畦畔 B であると考えられる。規模は検出長が 1.77 m、幅が 105 ~ 126 cm である。

iii) 性格不明遺構

S X 3 性格不明遺構 (第 15・16 図)

Ⅱ区の北東部の小畦畔s 1 1に沿って検出した。小畦畔s 1 1の西側の一部を壊している。平面形は不整形でS X 3の周りには、基本層5 b 2層を堆積土とする平面形が不整形な浅い落ち込みが確認されている。規模は検出長 2.83 m、幅 49～98cmである。断面形は起伏のある浅い皿状で深さは2～6 cmである。底面には凹凸が見られる。

S X 4 性格不明遺構 (第 15 図)

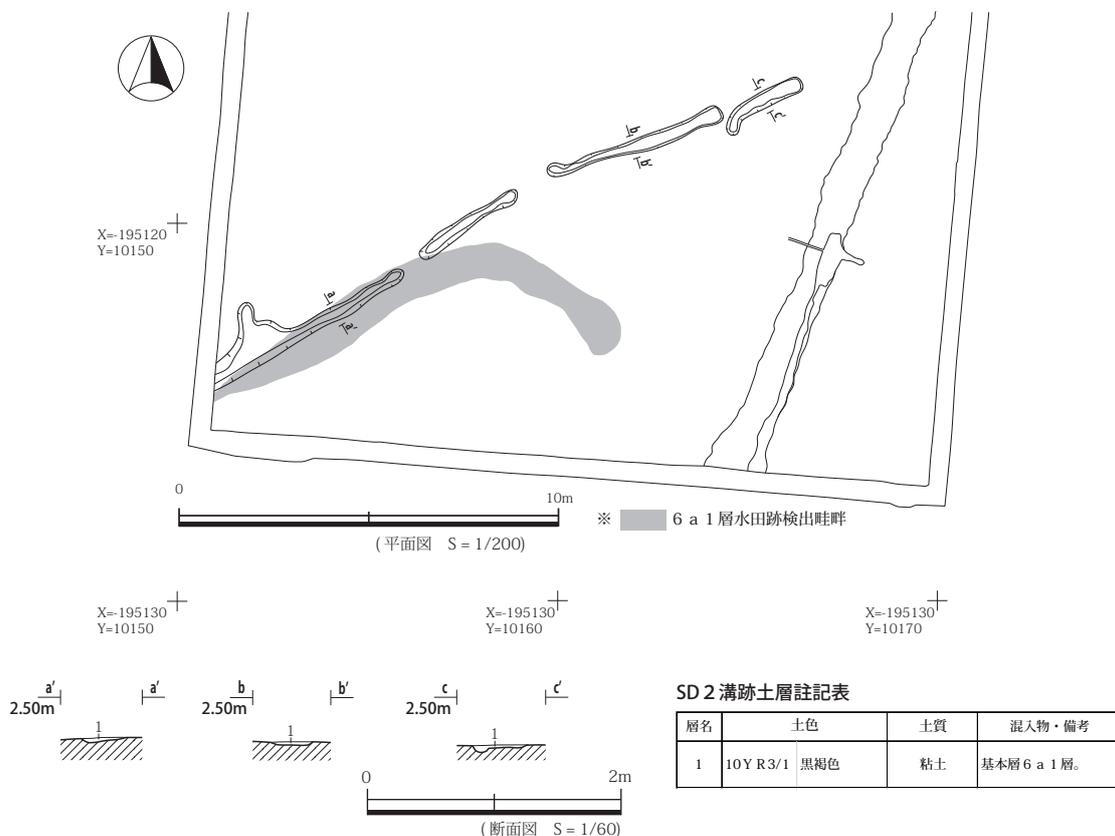
Ⅱ区の南西隅の大畦畔⑩の南縁辺とその周辺の水田面で検出した。平面形は不整形で、調査区外の西側に延びる。規模は長径 0.52～0.94 m、短径 39～50cmである。断面形は起伏のある浅い皿状で深さは5～17 cmである。底面には凹凸が見られる。堆積土は基本層5 b 2層の砂である。

第3節 6 a 2層上面検出遺構

6 a 2層は第1・3次発掘調査で水田耕作土とされている層である。第4次発掘調査においても下面に凹凸が顕著に見られる灰褐色の粘土層を確認し、隣接する第3次発掘調査で確認されている6 a 2層の層相から同一層であると判断した。6 a 2層の調査をⅠ区では約100㎡、Ⅱ区では約70㎡の範囲で調査を行ったが、畦畔や下層の7 a層による擬似畦畔Bなどの水田跡に関わる遺構は確認されなかった。また6 a 2層上面では溝跡が1条検出されている。

SD 2 溝跡 (第 17 図)

Ⅱ区の南西部に位置し、方向はN-61°-Eである。溝跡の一部は6 a 1層水田跡の畦畔⑩の直下に位置し、方向も同一方向である。検出長は17.47 m、幅24～164cmである。断面形は浅い皿状で深さは2～5 cmである。堆積土



第 17 図 Ⅱ区 SD 2 溝跡平面図・断面図

は基本層 6a 1 層の粘土である。畦畔と同方向で堆積土が 6a 1 層水田耕作土であることから、6a 1 層水田跡の耕作に関わる痕跡である可能性が考えられる。

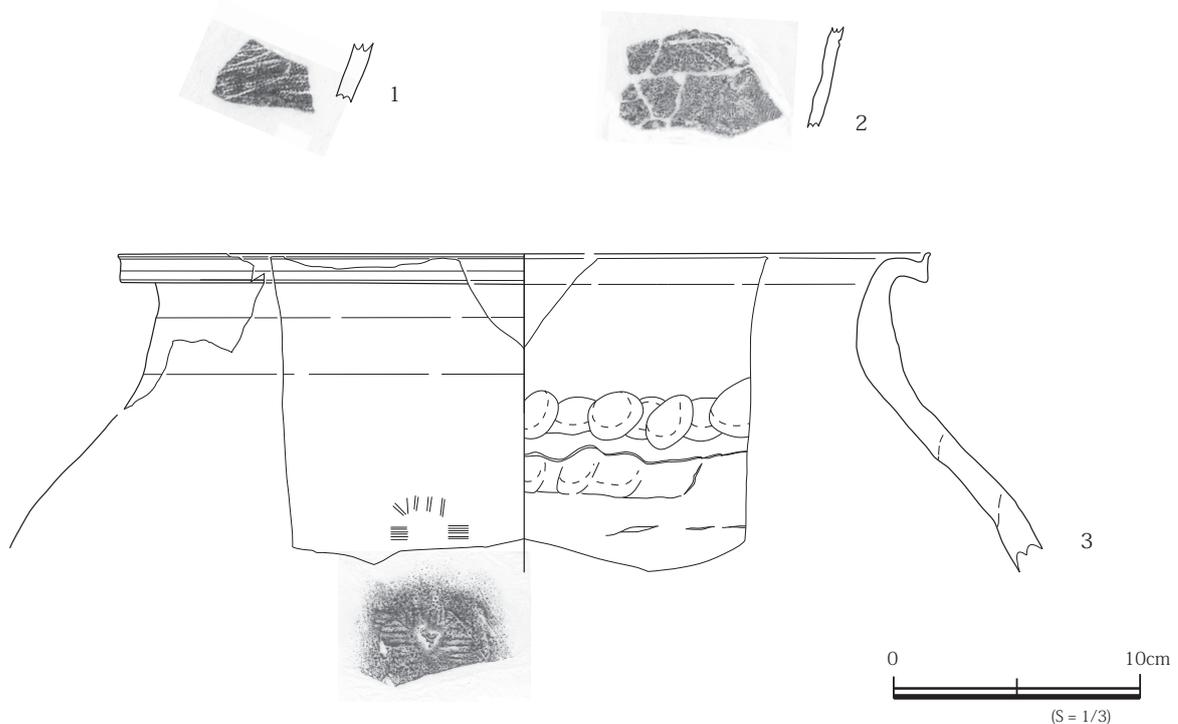
## 第 4 節 出土遺物

### (1) 5 b 2 層出土遺物 (第 18 図・写真図版 5)

5 b 2 層より弥生土器片が I 区から 2 点出土した。第 18 図-1 は外面に L R 縄文が施文されている。器種は破片のため不明である。第 18 図-2 は鉢の破片である。外面には沈線と植物茎回転文が施文されている。

### (2) その他の出土遺物 (第 18 図・写真図版 5)

3 c 層から石器 (剥片) が 1 点、攪乱から土師器が 1 点、陶器が 3 点出土した。出土した陶器のうち 2 点が同一個体である。第 18 図 18-3 は攪乱から出土した常滑産甕である。口縁部は外反しており、口唇部は上方につまみ出され、受け口状の口縁を呈している。外面と内面口縁部に自然釉が、外面に押印が見られる。



図版番号	種別	器種	出土位置			法量(cm)			備考	写真図版	登録番号
			調査区	遺構	層位	口径	底径	器高			
1	弥生土器	不明	I 区		5b層	-	-	(2.4)	【外面】付加縄文(LR)。【内面】ミガキ。	5-1	B-1
2	弥生土器	鉢	I 区		5b層	-	-	(4.1)	【外面】沈線文、植物茎回転文。【内面】ミガキ。	5-2	B-2
3	陶器	甕	II 区		攪乱	(33.0)	-	(13.0)	常滑、13世紀中葉。外面と内面口縁部に自然釉。外面に押印。	5-3	I-1、II-2

第 18 図 出土遺物

## 第4章 自然科学分析

### 杓形遺跡第4次発掘調査におけるプラント・オパール分析報告

#### 1. はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内にガラスの主成分である珪酸（ $\text{SiO}_2$ ）が蓄積したものであり、植物が枯れたあとも微化石（プラント・オパール）となって土壤中に半永久的に残っている。プラント・オパール（植物珪酸体）分析は、この微化石を遺跡土壌などから検出して同定・定量する方法であり、イネをはじめとするイネ科栽培植物の同定および古植生・古環境の推定などに応用されている（杉山，2000）。また、イネの消長を検討することで埋蔵水田跡の検証や探査も可能である（藤原・杉山，1984）。

杓形遺跡は、仙台平野中部の仙台市若林区荒井に所在する。名取川とその支流である広瀬川によって形成された扇状地の扇端部で、浜堤列のうち最も内陸側に延びる第Ⅰ浜堤列の内側に位置する。

平成20年度の発掘調査（第1次）において、弥生時代中期中葉の津波堆積物に覆われた水田跡がおよそ20haの広範囲にわたって検出された。また、平成22・23年度に実施された第2・3次発掘調査においても同時期の水田跡が検出されている。

今回実施された第4次発掘調査では、第1～3次発掘調査と同様に弥生時代中期中葉とされる6a1層において水田跡が検出されている。本報告では、確認された各層においての稲作の可能性を検討することを主目的として、プラント・オパール分析を実施した。

#### 2. 試料

分析対象は、Ⅰ区東壁の3c層（黒褐色粘土質シルト）、5b層（黒色砂）、6a1層（黒褐色粘土）、6a2層（灰黄褐色粘土）、7層（暗灰黄色粘土）、Ⅱ区東壁の3c層（黒色粘土質シルト）、5b層（黒褐色粘土質シルト）、6a1層（黒褐色粘土）、6a2層（灰黄褐色粘土）、7層（にぶい黄褐色粘土）である。分析試料はこれらの土層において調査担当者によって採取されたものである。

#### 3. 分析方法

プラント・オパールの抽出と定量は、プラント・オパール定量分析法（藤原，1976）をもとに、次の手順で行った。

- 1) 試料を105℃で24時間乾燥（絶乾）
- 2) 試料約1gに直径約40 $\mu\text{m}$ のガラスビーズを約0.02g添加（電子分析天秤により0.1mgの精度で秤量）
- 3) 電気炉灰化法（550℃・6時間）による脱有機物処理
- 4) 超音波水中照射（300W・42KHz・10分間）による分散
- 5) 沈底法による20 $\mu\text{m}$ 以下の微粒子除去
- 6) 封入剤（オイキット）中に分散してプレパラート作成
- 7) 検鏡・計数

検鏡は、おもにイネ科植物の機動細胞（葉身にのみ形成される）に由来するプラント・オパールを同定の対象とし、400倍の偏光顕微鏡下で行った。計数は、ガラスビーズ個数が500以上になるまで行った。これはほぼプレパラート1枚分の精査に相当する。

検鏡結果は、計数値を試料1g中のプラント・オパール個数（試料1gあたりのガラスビーズ個数に、計数されたプラント・オパールとガラスビーズの個数の比率を乗じて求める）に換算して示した。また、おもな分類群については、この値に試料の仮比重（ここでは1.0と仮定）と各植物の換算係数（機動細胞珪酸体1個あたりの植物体乾重，単位：10-5g）を乗じて、単位面積で層厚1cmあたりの植物体生産量を算出した。

各分類群の換算係数は、イネ（赤米）は2.94（種実重は1.03）、ヒエ属は8.40、ヨシ属（ヨシ）は6.31、ススキ属（ススキ）は1.24、メダケ節は1.16、ネザサ節は0.48、チマキザサ節は0.75、ミヤコザサ節は0.30である（杉山，

2000)。

#### 4. 結果

分析試料から検出されたプラント・オパールは、イネ、キビ族型、ヨシ属、ススキ属型、タケ亜科（メダケ節型、ネザサ節型、チマキザサ節型、ミヤコザサ節型、その他）および未分類である。また、プラント・オパールのほかに海綿骨針が認められた。これらの分類群について定量を行い、その結果を表1、図1に示した。主要な分類群については顕微鏡写真を示す。以下に、プラント・オパールの検出状況を記す。なお、植物種によって機動細胞珪酸体の生産量は相違するため、検出密度の評価は植物種ごとに異なる。

##### (1) I区東壁

イネは3c層、6a1層、6a2層および7層で検出されている。プラント・オパール密度は6a1層で高い値である。キビ族型は6a1層と6a2層で検出されているが、いずれも低い密度である。ヨシ属はすべての層で検出されている。3c層、6a1層、6a2層では高い密度である。ススキ属型もすべての層で検出されている。3c層と6a1層では比較的高い密度である。タケ亜科では、メダケ節型は3c層～6a2層で、ネザサ節型は3c層、6a1層～7層で、チマキザサ節型はすべての層で、ミヤコザサ節型は3c層、6a1層～7層で検出されている。チマキザサ節型が3c層と7層でやや高い以外は、いずれも低い密度である。海綿骨針はすべての層で検出されているが、いずれも低い密度である。

##### (2) II区東壁

イネはすべての層で検出されている。このうち、6a1層では高い密度である。キビ族型は3c層～6a2層で検出されているが、いずれも低い密度である。ヨシ属はすべての層で高い密度で検出されている。とくに3c層は非常に高い密度である。ススキ属型もすべての層で検出されており、3c層と5b層では比較的高い密度である。タケ亜科では、メダケ節型は5b層と7層で、ネザサ節型は3c層、5b層、6a2層、7層で、チマキザサ節型はすべての層で、ミヤコザサ節型は5b層、6a1層、7層で検出されている。チマキザサ節型が7層でやや高い以外は、いずれも低い密度である。海綿骨針は3c層、5b層、6a1層、7層で検出されているが、いずれも低い密度である。

#### 5. 沓形遺跡第4次発掘調査における稲作と推定される周辺植生・環境

稲作跡（水田跡）の検証や探査を行う場合、通常、イネのプラント・オパールが試料1gあたり5,000個以上の密度で検出された場合に、そこで稲作が行われていた可能性が高いと判断している（杉山，2000）。ただし、近年の調査では密度が3,000個/g程度でも水田遺構が検出された事例が多く報告されていることから、ここでは3,000個/gを目安として検討する。

水田遺構が検出された6a1層では、I区東壁とII区東壁の両地点においてイネのプラント・オパールがそれぞれ3,000個/g、3,600個/gと高い密度である。いずれも水田跡の可能性を判断する際の基準値である3,000個/gに達していることから、当該層において稲作が行われていた可能性が高いと判断される。水田層の可能性が示唆された6a2層では、両地点からイネのプラント・オパールが検出されているがいずれも600個/gの低密度である。したがって、当該層において稲作が行われていた可能性を積極的に肯定することはできない。同様に3c層と7層についてもイネのプラント・オパールが低い密度であることから、いずれの層においても稲作が行われていた可能性は考えにくい。

なお、II区東壁の5b層ではイネのプラント・オパールが2,400個/gと比較的高い密度で検出されている。ただし、当該層は津波堆積層（砂層）であることから、ここで水田耕作が行われたことは考えづらい。津波により6a1層の水田耕作土が削り取られるなどしてここに堆積したものと判断される。

イネ以外の分類群では、ヨシ属が両地点の3c層、6a1層、6a2層、II区東壁の5b層と7層で高い密度である。このことから、調査地は概ね湿った環境で推移し、6a1層水田は湿地を開いて造成されたものと判断される。なお、II区東壁では3c層で非常に高い密度であり、5b層でも高い密度である。このことから、II区東壁地点一帯は当時ヨシが繁茂するような湿地であった可能性が高い。一方、3c層、6a1層、6a2層では周辺の乾いたところにス

スキ属が生育していたと推定される。

## 6. まとめ

杵形遺跡においてプラント・オパール分析を行い、稲作の可能性について検討を行った。その結果、水田遺構が検出された6a1層においてイネのプラント・オパールが高い密度で検出され、当該層において稲作が営まれていたことが確認された。その他の層については稲作が行われていた可能性は認められなかった。調査地は概ね湿った環境で推移し、弥生時代中期中葉には湿地を利用して水田が造成されたと推定された。

## 参考文献

- 杉山真二 (1987) タケ亜科植物の機動細胞珪酸体. 富士竹類植物園報告, 31, p.70-83.  
 杉山真二 (2000) 植物珪酸体 (プラント・オパール). 考古学と植物学. 同成社, p.189-213.  
 仙台市教育委員会 2010a 『杵形遺跡—仙台市高速鉄道東西線関係遺跡発掘調査報告書Ⅲ』 仙台市文化財調査報告書第 363 集  
 藤原宏志 (1976) プラント・オパール分析法の基礎的研究 (1) —数種イネ科栽培植物の珪酸体標本と定量分析法—. 考古学と自然科学, 9, p.15-29.  
 藤原宏志 (1998) 稲作の起源を探る. 岩波新書.

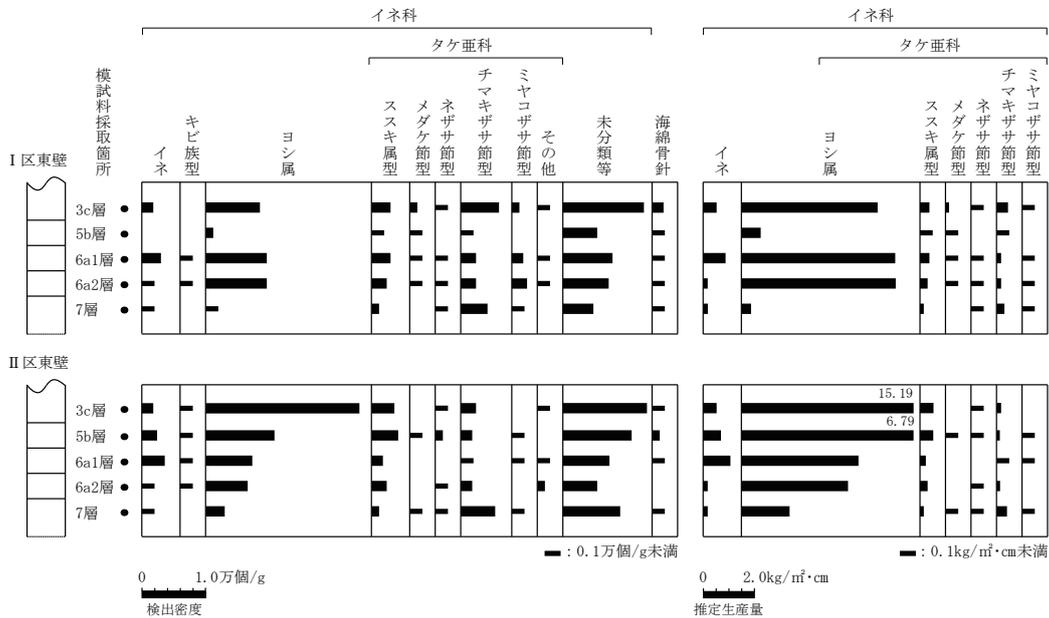
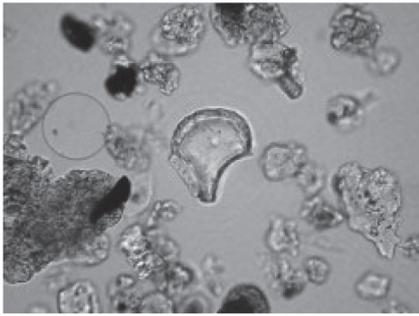


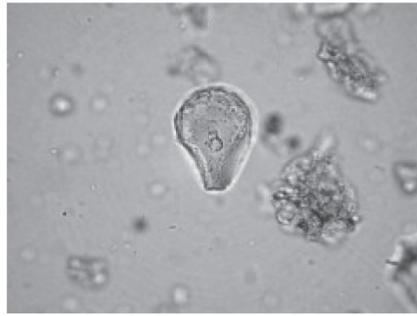
図 19 杵形遺跡第 4 次調査のプラント・オパール分析結果

検出密度 (単位: ×100個/g)		I 区東壁					II 区東壁				
		3c層	5b層	6a1層	6a2層	7層	3c層	5b層	6a1層	6a2層	7層
イネ科	Gramineae (Grasses)										
イネ	<i>Oryza sativa</i>	18		30	6	6	18	24	36	6	6
キビ族型	Panicaceae type			6	6		6	6	6	6	
ヨシ属	<i>Phragmites</i>	85	12	96	96	6	241	108	73	66	30
スキ属型	<i>Misanthus</i> type	30	6	30	24	12	36	42	18	24	12
タケ亜科	Bambusoideae (Bamboo)										
メダケ節型	<i>Pleoblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i>	12	6	6	6			6			6
ネザサ節型	<i>Pleoblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>	6		6	6	6	6	12		6	6
チャマキザサ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.	60	6	24	24	42	24	18	6	18	54
ミヤコザサ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>	12		18	24	6		6	6		6
その他	Others	6		6	6		6		6	12	
未分類等	Unknown	127	54	78	72	48	132	108	73	54	90
(海綿骨針)	Sponge	18	6	6	6	6	6	12	6		6
プラント・オパール総数	Total	356	84	300	270	126	469	330	224	192	210
おもな分類群の推定生産量 (単位: kg/m²·cm)											
イネ	<i>Oryza sativa</i>	0.53		0.88	0.18	0.18	0.53	0.70	1.07	0.18	0.18
ヨシ属	<i>Phragmites</i>	5.34	0.76	6.03	6.05	0.38	15.19	6.79	4.59	4.18	1.89
スキ属型	<i>Misanthus</i> type	0.37	0.07	0.37	0.30	0.15	0.45	0.52	0.23	0.30	0.15
メダケ節型	<i>Pleoblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i>	0.14	0.07	0.07	0.07			0.07			0.07
ネザサ節型	<i>Pleoblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>	0.03		0.03	0.03	0.03	0.03	0.06		0.03	0.03
チャマキザサ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.	0.45	0.05	0.18	0.18	0.31	0.18	0.13	0.05	0.14	0.41
ミヤコザサ節型	<i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>	0.04		0.05	0.07	0.02		0.02	0.02		0.02

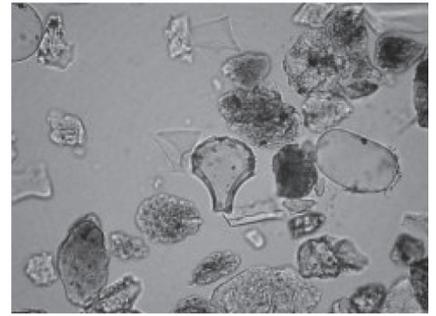
表 15 杵形遺跡第 4 次発掘調査のプラント・オパール分析結果



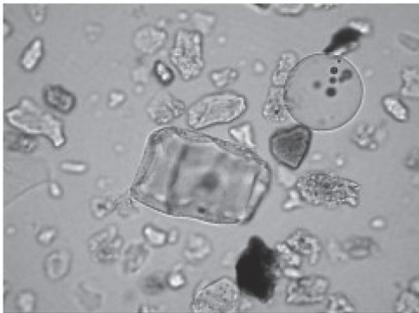
イネ (I区東壁6a1層)



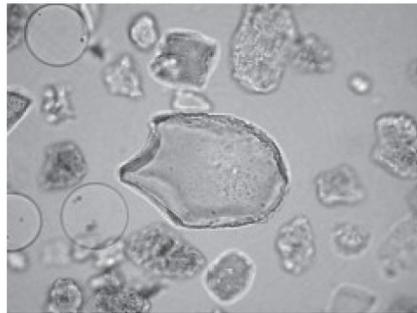
イネ (II区東壁5b)



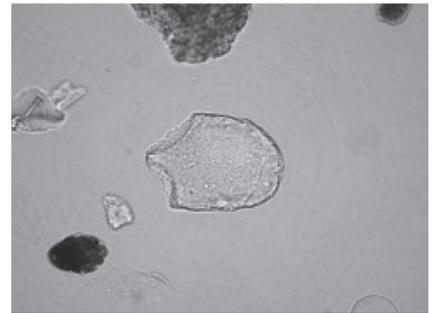
イネ (II区東壁6a1層)



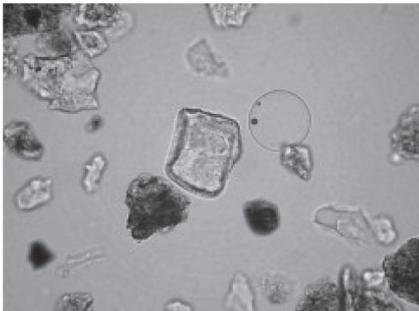
キビ族型 (I区東壁6a1層)



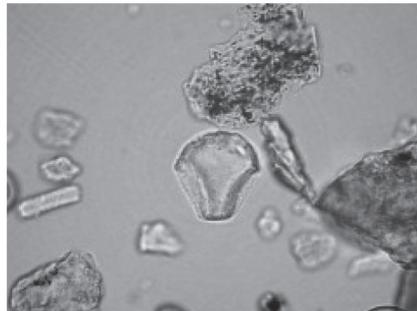
ヨシ属 (I区東壁6a1層)



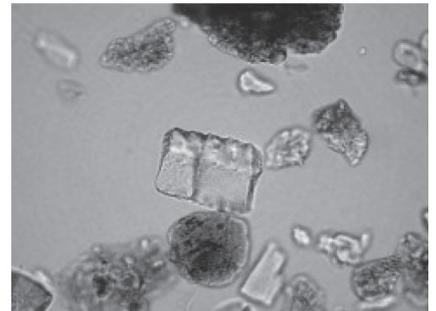
ヨシ属 (II区東壁5b層)



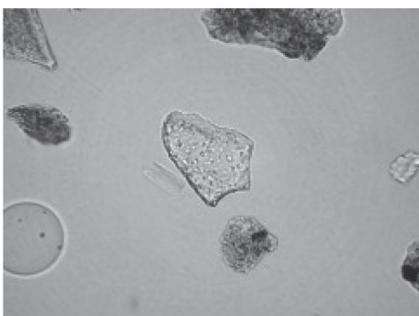
ススキ属型 (II区東壁5b層)



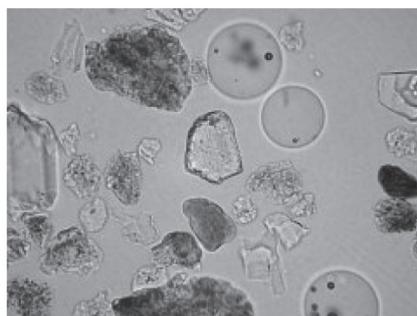
メダケ節型 (I区東壁3c層)



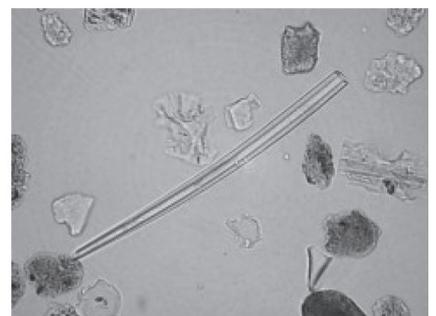
ネザサ節型 (II区東壁5b層)



チマキザサ節型 (I区東壁3c層)



ミヤコザサ節型 (I区東壁6a2層)



ミヤコザサ節型 (I区東壁3c層)

写真図版1 杵形遺跡第4次調査のプラント・オパール

## 第5章 まとめ

仙台市荒井東土地区画整理事業に伴う杵形遺跡第4次発掘調査では約2,000年前の津波堆積物に覆われた弥生時代中期中葉の時期の水田跡(6a1層水田跡)が検出された。本調査区の東に隣接する第3次調査(平成23年度実施)でも、同様に約2,000年前に津波被害を受けた水田跡が確認されている。

### (1) 弥生時代の水田跡と水田区画について

6a1層水田跡で検出された水田区画は19区画である。このうち北側のI区では13区画が検出され、8条の大畦畔によって7つの大区画に分けられている。水田跡の区画は方形を基調としている。II区では6区画が検出され、5条の小畦畔によって区画されている。水田の区画の形状は全体の形が検出されていないが、畦畔の方向などから方形を基調していると考えられる。

水田跡の田面の標高は2.06～2.36mで、I区は北西から南東にかけて傾斜し、II区は西から東にかけて傾斜している。調査区の勾配率はI区では0.53%、II区では0.67%であり、ほぼ平坦に近い緩やかな傾斜の地形に水田が造られていたことが分かる。水田区画の基軸となる大畦畔の主な方向はN-41°～50°-W、N-45°～58°-Eの方向であり、いずれも等高線に直交もしくは平行して設けられている。

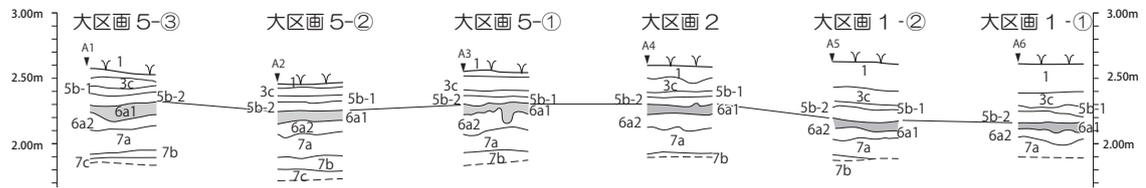
第20図は第3次調査と第4次調査で検出された水田跡を合成した図である。第4次調査のI区の東側で検出された大畦畔①と②は、検出位置と畦畔の方向から第3次調査で確認された大畦畔②と③の延長部分であると考えられ、このことからI区の東側で検出した大区画1・2・3は第3次調査で確認された大区画2・3・4と同一の大区画である。第4次発掘調査の大区画1と第3次発掘調査の大区画2の水田大区画を見ると、第4次調査の大区画1で水田一区画の面積が小さくなることが推測され、地形の傾斜に部分的に合わせて水田区画を造成されていたと考えられる。

第21図は第4次発掘調査の水田面で測定した標高値の分布域の違いを標高値ごとに色別に表したもので水田内の用水の流れなどを理解するための水田標高分布図である。I区では水田面の標高が北西から南東に向かって低くなっている。I区内で検出した大区画2と大区画3の区画内は、大区画5と比較すると、大区画内での標高値に高低差がある。この大区画2と大区画3の勾配率は0.97%と0.95%で、今回の調査で確認された水田大区画の中でも勾配率が高くなっている。大区画2と大区画3では2条以上の小畦畔によって区画が設けられており、区画された水田面の標高にも違いが見られる。大区画2と大区画3では、さらに区画内の傾斜に合わせて畦畔で区画された小さな区画の水田が設けられたと考えられる。大区画5は勾配率が0.38%でほぼ平坦な水田面で大区画内を区画する小畦畔は1条しか検出されなかったが、これまで杵形遺跡で検出されている水田一区画の面積は約20～50㎡であることから複数の水田区画が存在していた可能性が推測される。II区では大畦畔が2条、小畦畔は5条確認されているが、小畦畔の残存状態はあまり良好ではなかった。第21図の水田標高分布図を見ると小畦畔s10と小畦畔s12と同じ方向で標高値の分布域が変わっている。またII区の残存している小畦畔と第3次発掘調査のB区で検出されている大区画5と大区画6の畦畔の検出状況から、II区ではほぼ平坦な地形に小畦畔で区画された水田が設けられていた可能性が考えられる。

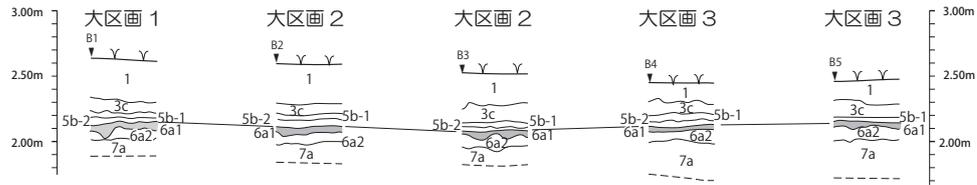
I区の小畦畔とII区の大畦畔の直下で、部分的に畦畔状の高まりが検出されたが、検出位置とその方向が直上で検出された6a1層水田跡の畦畔と同一であることから、この高まりは6a1層水田跡に伴う擬似畦畔Bであると考えられる。擬似畦畔Bは部分的な検出であり、検出されなかった畦畔との規模等の違いは見られなかった。

これまでの調査で層の下面に顕著な凹凸が見られるため水田耕作土とされていた6a2層の水田跡遺構検出のための調査を行ったが、6a2層上面では畦畔は検出されず、7a層の高まりによる擬似畦畔Bなど水田に関わる遺構は検出されなかった。また、I区とII区の東壁から採取した6a2層のプラント・オパール分析を実施したが、第4章の報告の通り両調査区ともイネのプラント・オパールの検出量は600個/gの低密度で、稲作の可能性は肯定できず、第4次調査では6a2層が水田跡であることは確認できなかった。

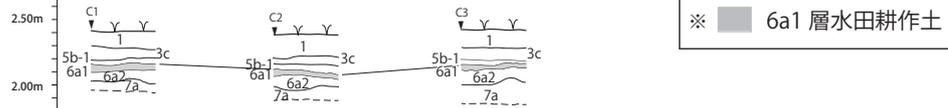
I 区北壁



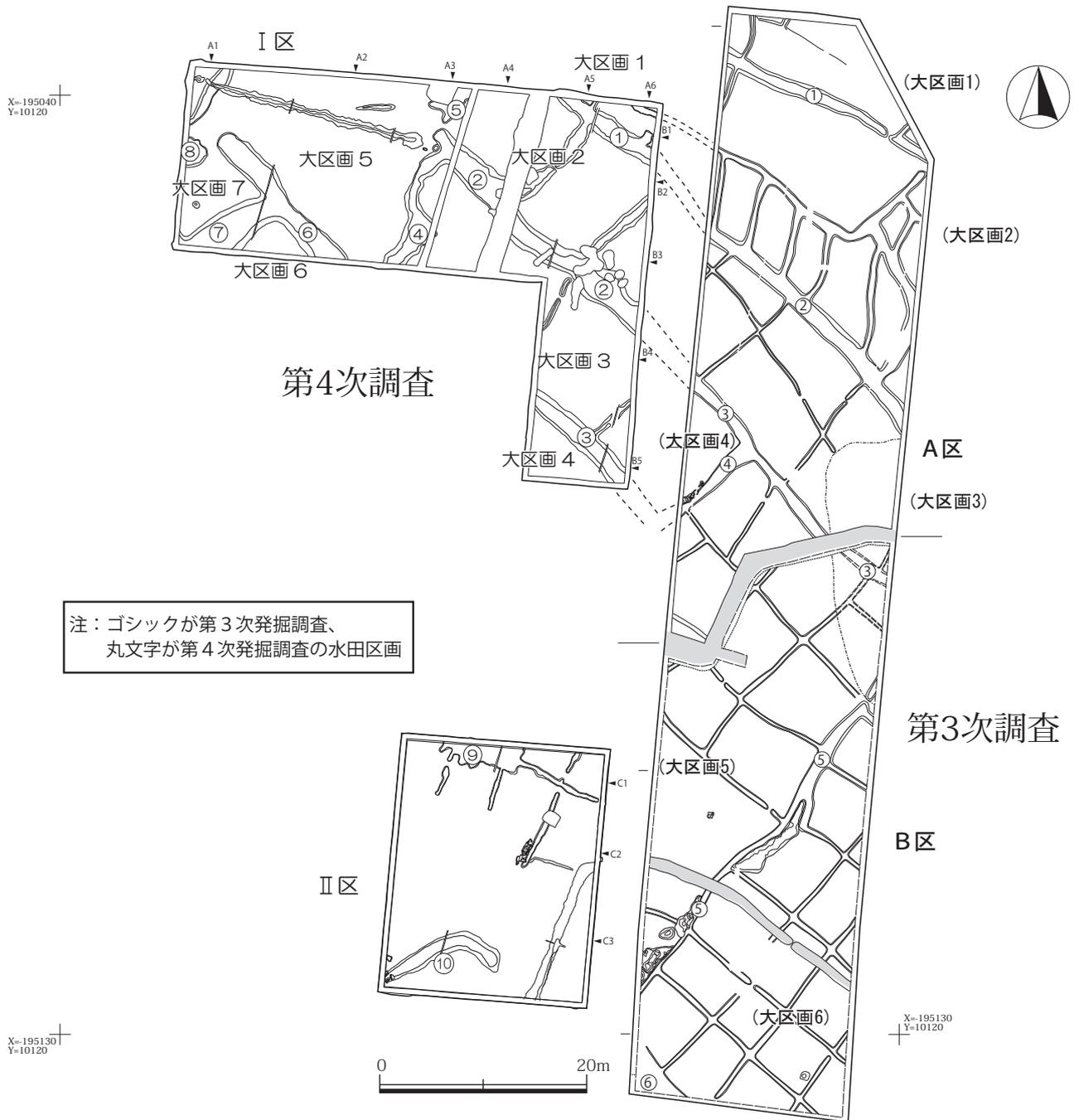
I 区東壁



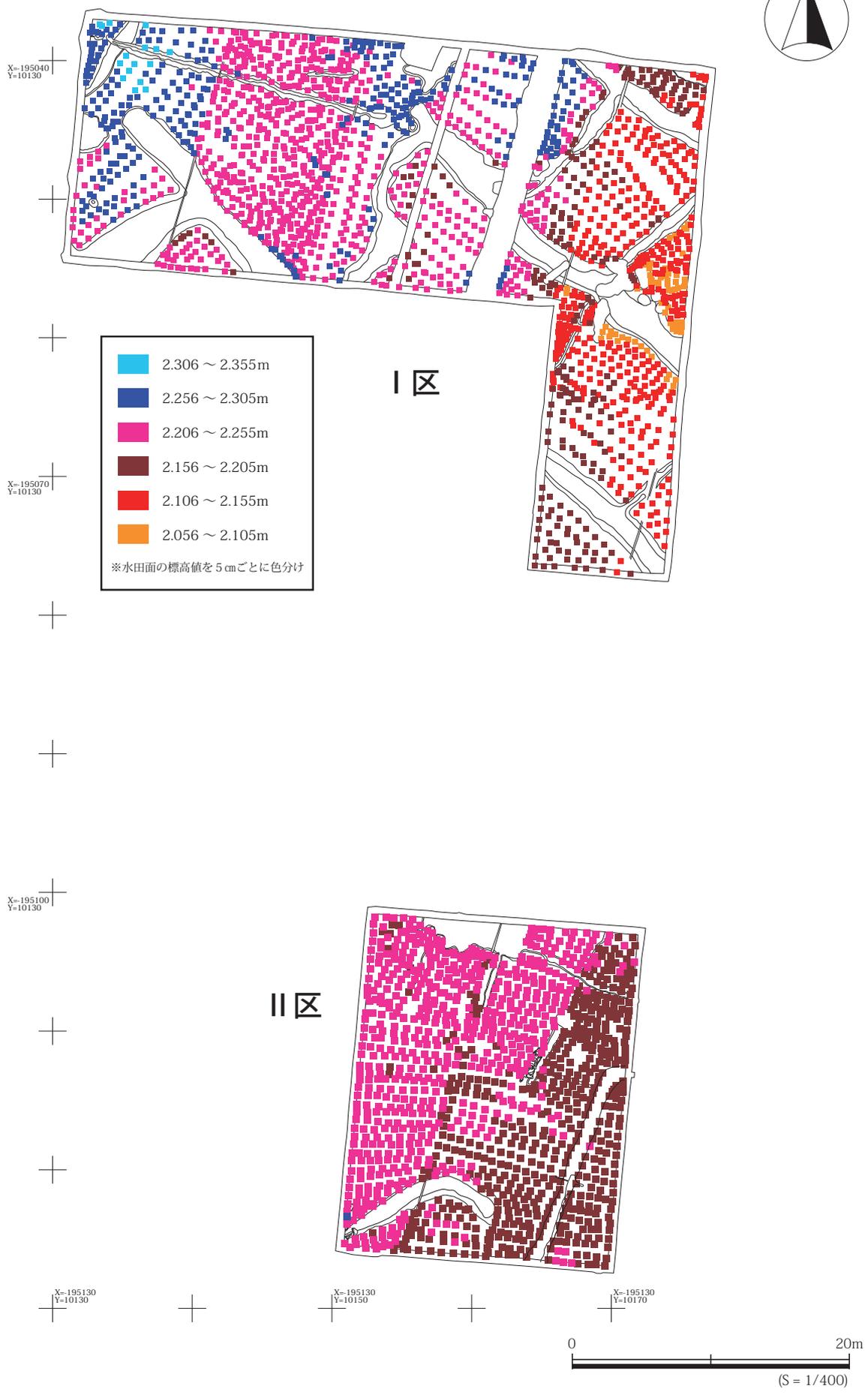
II 区東壁



※ 6a1 層水田耕作土



第20図 第3・4次調査 6a1層水田区画図



第 21 図 第 4 次調査 6 a 1 層水田跡標高測点値分布図

## (2) 6 a 1 層水田跡上面で検出された性格不明遺構について

第4次調査では6 a 1 層水田跡上面で性格不明遺構が4基検出された。いずれも津波堆積物である5 b 2 層の砂を堆積土とする遺構である。

I区で検出した性格不明遺構S X 1、S X 2は調査区の西側の水田面上で確認されており、方向がほぼ東西方向の溝状の遺構である。西側では小畦畔の一部を壊して延びている。I区で確認された性格不明遺構はその方向と堆積土が5 b 2 層津波堆積物で、壁面と底面に凹凸が見られるから、津波による水の強い流れにより、水田面に残された痕跡である可能性が考えられる。II区で検出されたS X 3性格不明遺構は形状は不整形で、堆積土は5 b 2 層津波堆積物で、底面に凹凸が見られる。小畦畔の西側に沿っており、小畦畔の一部を壊していることが確認された。堆積土が津波堆積物で、壁面と底面に凹凸が見られることから、水の流れにより水田面に残された津波痕跡である可能性がある。

これらの水田面に残された何らかの津波痕跡の可能性のある遺構は、杓形遺跡第1次、第3次調査(仙台市教育委員会2010・2012)と荒井南遺跡第1次調査(仙台市教育委員会2014 a)でも確認されている。これまでの調査で津波痕跡と考えられている遺構は、今回の調査で検出された遺構と同様、堆積土が津波堆積物で、壁面や底面に凹凸が見られる。

プラント・オパール分析の結果では、II区東壁の水田面上の5 b 1 層からイネのプラント・オパールが2,400個/gと比較的高密度で検出されている。5 b 1 層は津波堆積物である海浜起源の砂と6 a 1 層水田耕作土が混在している層である。層の下面は平坦であることから水田耕作による攪拌とは考えにくく、イネのプラント・オパール検出量の結果から津波の水の流れによって水田面の土が削り取られて堆積した可能性が考えられる。

## (3) 総括

杓形遺跡第4次調査では弥生時代中期中葉の時期の水田跡が確認された。この水田跡は地形の傾斜に合わせて大畦畔が設けられており、大畦畔が水田区画の基軸となって方形に近い形の複数の水田が造られている。これまでの杓形遺跡の調査結果から、弥生時代中期中葉の水田域の広がりには約20haであることが推定されている。また杓形遺跡の西側では中在家南遺跡や押口遺跡、荒井南遺跡等の弥生時代中期中葉の遺跡群が分布し、集落が営まれていたと考えられている。中在家南遺跡では弥生時代中期中葉の遺物が大量に出土する自然流路と同時期の墓域が確認されている。荒井南遺跡でも弥生時代中期中葉の水田跡が確認されており、低地の後背湿地部で食糧生産域としての土地利用がなされている。この水田跡も杓形遺跡と同様、約2,000年前の前の津波堆積物に覆われている。当時の海岸線は現在より内陸に約2kmの位置にあったため、津波によって杓形遺跡や荒井南遺跡等に広がる食糧生産域が廃絶し、当時の集落に大きな被害を与えたものと考えられる。最近の調査事例では、仙台平野南部に位置する山元町中筋遺跡においても約2,000年前の津波被害により廃絶した弥生時代中期中葉の水田跡が報告されており(山元町教育委員会2014)、約2,000年前の津波が仙台平野一帯を広域にわたって被害をもたらしたことが明らかになっている。

## 引用・参考文献

- 斎野裕彦 2005 a 「水田の構造と理解」『古代文化』57 財団法人古代学協会
- 斎野裕彦 2005 b 「水田跡の調査方法及び構造の理解について」『シンポジウム山形の水田遺構—資料編』57 山形県考古学会
- 斎野裕彦 2008 「仙台平野」『弥生時代の考古学8—集落から読む弥生社会—』同成社
- 斎野裕彦 2011 「東北地域」『講座日本の考古学第5巻—弥生時代（上）』青木書店
- 斎野裕彦 2012 「仙台平野中北部における弥生時代・平安時代の津波痕跡と集落動態」『東北地方における環境・生業・技術に関する歴史動態的総合研究』東北芸術工科大学科研報告
- 仙台市教育委員会 1987 『富沢遺跡第15次発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第98集
- 仙台市教育委員会 1991 『富沢遺跡第30次発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第149集
- 仙台市教育委員会 1996 『中在家南遺跡他—仙台市荒井土地区画整理事業関係遺跡発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第213集
- 仙台市教育委員会 2000 『高田B遺跡』仙台市文化財調査報告書第242集
- 仙台市教育委員会 2002 『中在家南遺跡（第3・4次）押口遺跡（第3次）発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第255集
- 仙台市教育委員会 2007 『仙台市高速鉄道東西線関係遺跡発掘調査（3）概要報告書』仙台市文化財調査報告書第316集
- 仙台市教育委員会 2010 『杓形遺跡—仙台市高速鉄道東西線関係遺跡発掘調査報告書Ⅲ』仙台市文化財調査報告書第363集
- 仙台市教育委員会 2012 『杓形遺跡第2・3次調査—仙台市荒井東土地区画整理事業に伴う発掘調査報告書—』仙台市文化財調査報告書第397集
- 仙台市教育委員会 2014 a 『荒井南遺跡第1次調査—仙台市荒井南土地区画整理事業に伴う発掘調査報告書—』仙台市文化財調査報告書第425集
- 仙台市教育委員会 2014 b 『川内C遺跡ほか』仙台市文化財調査報告書第427集
- 東日本の水田跡を考える会 1990 『第3回東日本の水田跡を考える会—資料集—』
- 松本秀明・吉田正幸 2010 「第1章第3節 仙台市東部杓形遺跡にみられる津波堆積物の分布と年代」『杓形遺跡—仙台市高速鉄道東西線関係遺跡発掘調査報告書Ⅲ』仙台市文化財調査報告書第363集
- 松本秀明 2014 「第4章第1節 荒井南遺跡の津波堆積物と放射性炭素年代」『荒井南遺跡第1次調査—仙台市荒井南土地区画整理事業に伴う発掘調査報告書—』仙台市文化財調査報告書第425集
- 山元町教育委員会 2014 「事例報告3 山元町中筋遺跡」『平成26年度宮城県考古学会 総会・研究発表会資料』



# 写真図版





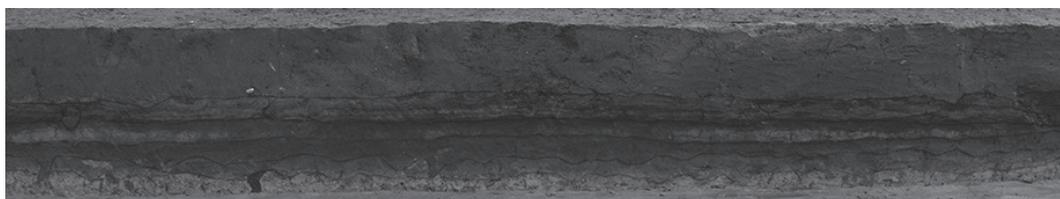
I区 北壁中央部断面 (南から)



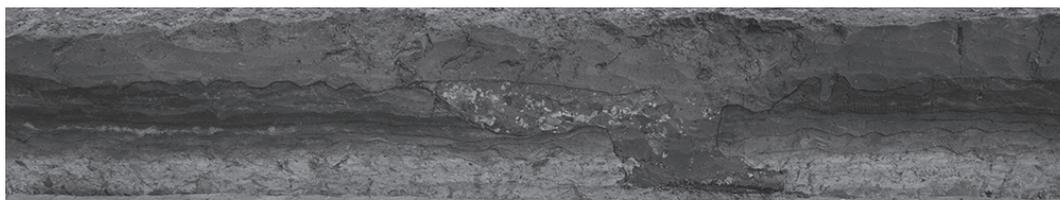
I区 北壁中央部断面 (南から)



I区 北壁東部・大畦畔①断面 (南から)



I区 東壁北部・大畦畔①断面 (西から)



I区 東壁中央部・大畦畔②断面 (西から)



II区 東壁北部断面 (西から)



II区 東壁南部断面 (西から)



II区 南壁東部断面 (北から)



II区 南壁中央部断面 (北から)



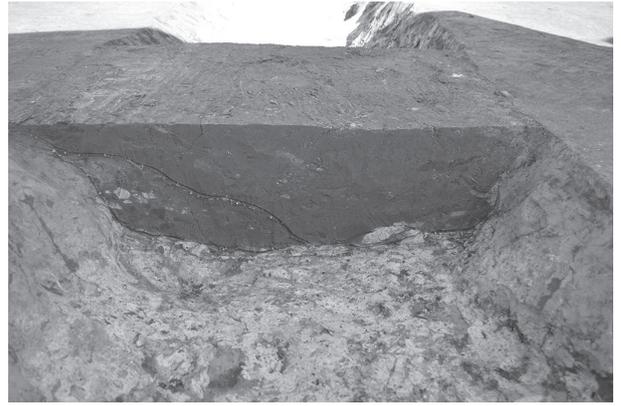
II区 南壁西部断面 (北から)



II区 西壁南部断面 (西から)



II区 SD1溝跡完掘状況(南から)



II区 SD1溝跡断面(南から)



I区 6a1層水田跡確認状況(西から)



I区 6a1層水田跡確認状況(北東から)



I区 6a1層水田跡確認状況(南から)



I区 6a1層水田跡検出状況(西から)



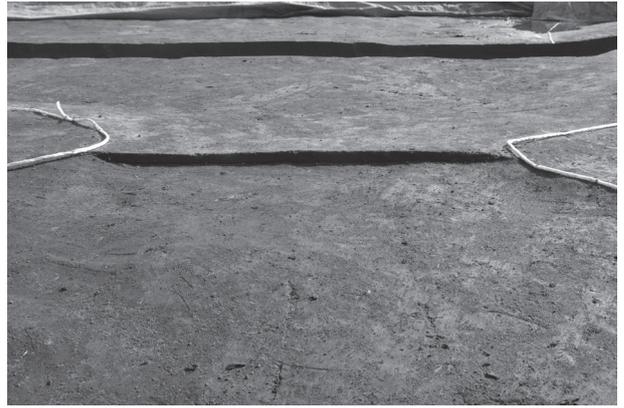
I区 6a1層水田跡検出状況(北から)



I区 6a1層水田跡検出状況(南東から)



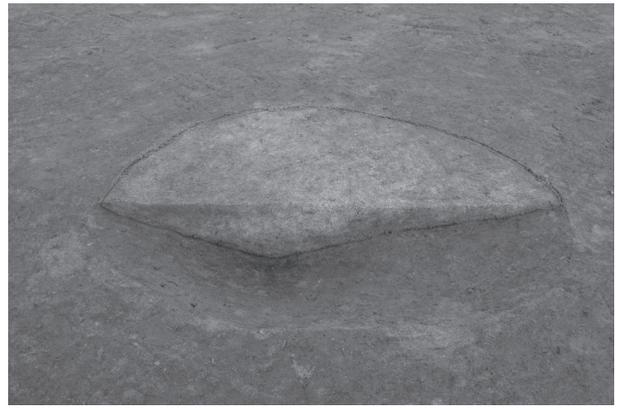
I区 6a1層水田跡検出状況（南から）



I区 6a1層水田跡 水口断面（西から）



I区 擬似畦畔B検出状況（北から）



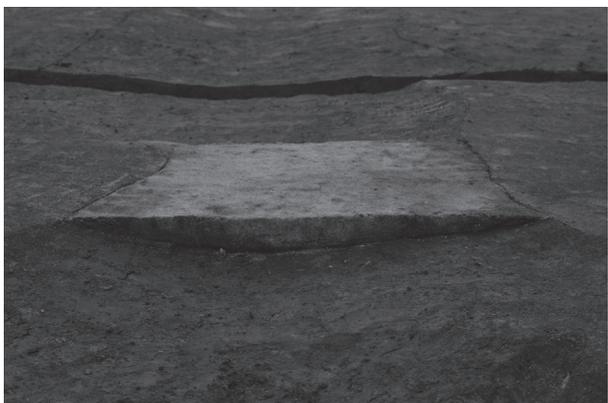
I区 SK1土坑断面（南西から）



I区 SX1・2性格不明遺構確認状況（西から）



I区 SX1性格不明遺構完掘状況（西から）



I区 SX1性格不明遺構断面（東から）



II区 6a1層水田跡確認状況（北から）



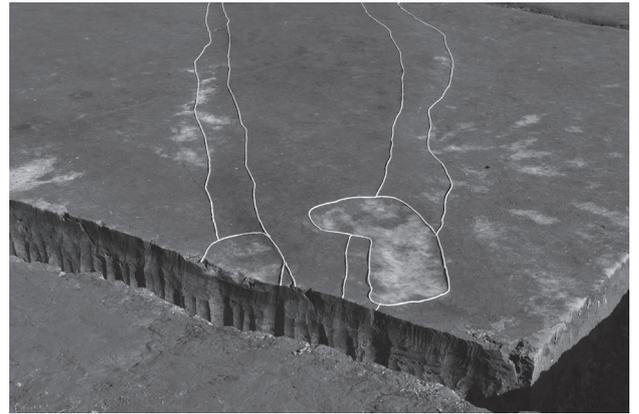
II区 6a1層水田跡検出状況(北から)



II区 6a1層水田跡検出状況(南西から)



II区 SX3性格不明遺構確認状況(西から)



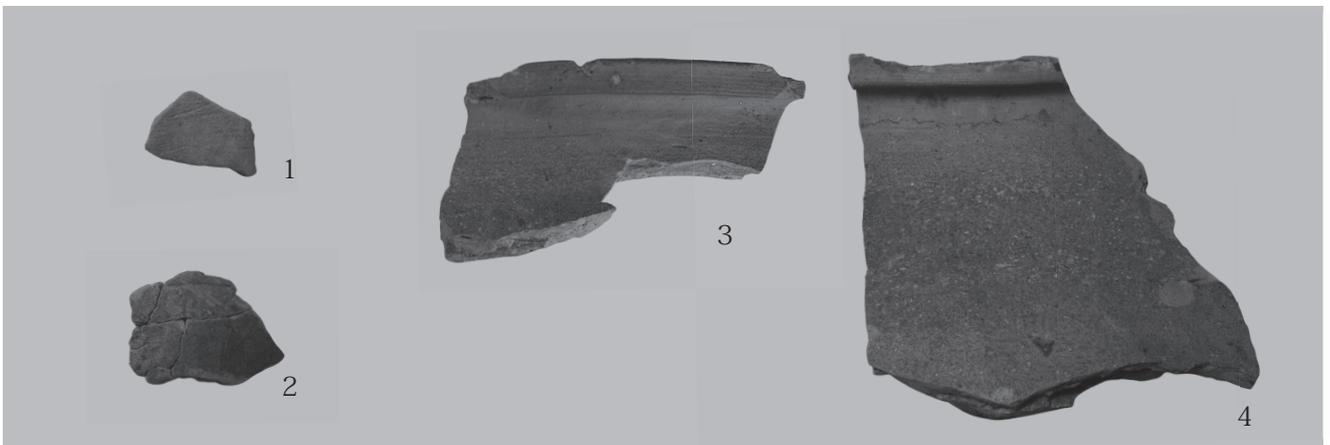
II区 SX4性格不明遺構確認状況(南西から)



II区 SX3性格不明遺構断面(南から)



II区 擬似畦畔B検出状況・SD2溝跡確認状況(南西から)



出土遺物

# 報告書抄録

ふりがな	くつかたいせきだい4じちょうさ							
書名	沓形遺跡第4次調査							
副書名	仙台市荒井東土地区画整理事業に伴う発掘調査報告書							
シリーズ名	仙台市文化財調査報告書							
シリーズ番号	第435集							
編著者名	庄子裕美 株式会社古環境研究所							
編集機関	仙台市教育委員会							
所在地	〒980-8671 宮城県仙台市青葉区一番町4-1-25 TEL022-214-8899							
発行年月日	2015年3月20日							
ふりがな	ふりがな	コード		北緯	東経	調査期間	調査面積 (m <sup>2</sup> )	調査原因
所収遺跡名	所在地	市町村	遺跡番号					
くつかたいせき 沓形遺跡	せんだいしわかばやく 仙台市若林区 あらいあざやとりひがし 荒井字矢取東 ちないほか 地内外	41009	01563	38° 14' 33"	140° 56' 57"	20140910 ～ 20141224	1,500	区画整理事業
所収遺跡名	種別	主な時代		主な遺構		主な遺物		特記事項
沓形遺跡 第4次	水田跡	弥生時代		水田跡 溝跡 性格不明遺構		弥生土器・石器 中世陶器		津波堆積物に 覆われた弥生時 代中期中葉の 水田跡を検出。
要約	<p>沓形遺跡は、仙台平野の後背湿地に立地し、標高は約2.5mである。</p> <p>今回の調査では、大畦畔と小畦畔で区画された弥生時代中期中葉の水田跡とその水田跡に伴う擬似畦畔Bが確認された。水田跡は約2,000年前の津波堆積物に覆われた状態で検出されている。また、この水田跡の上面では、津波堆積物が堆積土で底面と壁面に凹凸がある性格不明遺構が検出されており、津波による水の流れにより、水田面に残された何らかの痕跡であると考えられる。周辺の遺跡の調査成果などから、荒井地区周辺では弥生時代中期中葉に集落が営まれ、後背湿地が食糧生産域として利用されていたが、津波被害により食糧生産域が廃絶し、集落に大打撃を与えたものと考えられる。</p>							

仙台市文化財調査報告書第435集

## 沓形遺跡第4次調査

—仙台市荒井東土地区画整理事業に伴う発掘調査報告書—

2015年3月

発行 仙台市教育委員会  
仙台市青葉区一番町4-1-25  
文化財課 022(214)8899

印刷 株式会社 東北プリント  
仙台市青葉区立町24-24

022(263)1166