— 茨城県土浦市 —

上高津貝塚周辺確認調査報告

2019

土 浦 市 教 育 委 員 会

— 茨城県土浦市 —

上高津貝塚周辺確認調査報告

2019

土 浦 市 教 育 委 員 会

序

土浦市は、霞ケ浦や桜川といった自然環境に恵まれた都市です。貝塚や古墳など数多くの遺跡が立地し、古くから人々の暮らしが営まれてきました。これらの遺跡は、昔の生活や文化を現代の私たちに伝えてくれる貴重な遺産といえます。このような貴重な文化遺産を保護し後世に伝えることは私たちの重要な任務であり、郷土の発展のためにも大切なことであります。

この度、市内上高津地内に所在する国指定史跡上高津貝塚の周辺において、低湿地遺跡の所在を明らかにするために学術調査が行われました。これまで上高津貝塚は多くの発掘調査がなされ、継続して調査研究がなされてきました。本書が学術的な研究資料としてはもちろんのこと、土浦市の歴史・文化の究明に役立つことができれば幸いです。

最後になりましたが、調査から報告書刊行にあたり、関係者の皆様のご協力とご支援に対し心から厚く御礼を申し上げます。

平成31年3月

土浦市教育委員会
教育長　井　坂　　隆

例　言

1．本書は、茨城県土浦市上高津・宍塚地内、国指定史跡上高津貝塚周辺における、土浦市教育委員会が主体に行った学術調査の報告書である。確認調査は土浦市上高津字柿久保1888外で実施した。

2．ボーリング調査の調査期間は、平成27年（2015）1月14日～3月31日であり、計28本採取した。

3．ボーリング調査は、一木絵理（上高津貝塚ふるさと歴史の広場学芸員）が担当し、亀井 翼（同）が補助した。

4．ボーリング調査参加者【所属は平成26年度当時】
崔 聖国・安室 一（東京大学大学院生）、石川雅啓（茨城大学学生）、明石萌子・齊木 誠・平間尭明・福田 誠（筑波大学学生）

5．確認調査の調査期間は、平成28（2016）年2月10日～3月27日、平成29（2017）年2月15日～3月29日、調査面積は計約114㎡である。整理作業は、調査終了後から平成30（2018）年3月31日まで実施した。

6．確認調査および整理作業は、亀井 翼が担当し、一木絵理が補助した。報告書作成は、一木絵理・亀井 翼が担当し、加藤千里（上高津貝塚ふるさと歴史の広場嘱託職員）が補助した。

7．確認調査参加者【所属は平成27～28年度当時】
荒井啓太・新井 遥・五十嵐あゆみ・岩澤あゆみ・加藤舜也・小屋亮太・齊木 誠・仙台森大・田邊えり・平澤愛里・山本名織（筑波大学学生）

8．整理作業参加者【所属は平成29年度当時】
尾室友萌・加藤舜也・小屋亮太（筑波大学学生）

9．本書の執筆分担は次のとおりである。
一木絵理　第1章、第2章第2節
亀井 翼　第2章第1節、第3章、第4章

10．本調査に関係する資料は、すべて上高津貝塚ふるさと歴史の広場にて保管している。なお遺物・記録図面には「KKT」を記号として使用している。

11．平成26年度ボーリング調査では、器材の借用や現地指導において、辻誠一郎教授（当時東京大学大学院新領域創成科学研究科）に多大なるご協力を賜った。記して感謝の意を表したい。

12．確認調査から報告書刊行に至るまで、次の方々および諸機関からご助言・ご協力を賜った。記して感謝の意を表したい。（敬称略　五十音順）
阿部きよ子　阿部芳郎　安藤広道　池田 宏　茨城県教育庁総務企画部文化課　大井信三　大久保由紀子　大倉利明　大塚 博　柏 昌美　川村 勝　小玉喜三郎　坂上伸生　坂本憲一　佐藤孝雄　酒井 彰　田上 顕　蓼沼香未由　田辺 晋　中村佐太男　久田健一郎　前島勇治　丸岡公子　山口 徹　吉岡卓真　吉田輝幸　渡辺丈彦

目　次

序
例言
目次　挿図目次　表目次　写真図版目次
第１章　調査経緯と経過 …… 1
　第１節　調査に至る経緯 …… 1
　第２節　調査経過 …… 1
第２章　周辺の環境 …… 2
　第１節　歴史的環境 …… 2
　　１　上高津貝塚のこれまでの研究成果 …… 2
　　２　大型炉について …… 5
　　３　霞ケ浦沿岸の縄文後晩期遺跡と上高津貝塚 …… 7
　第２節　上高津貝塚周辺の古環境調査 …… 10
　　１　はじめに …… 10
　　２　地形と地質 …… 10
　　３　ボーリング調査の成果 …… 12
　　（１）層序と年代 …… 12
　　（２）植生変遷 …… 20
　　（３）水域環境の変遷 …… 29
第３章　確認調査 …… 44
　第１節　調査の方法 …… 44
　第２節　層序と年代 …… 44
　第３節　出土遺物 …… 50
　第４節　出土木材の樹種同定 …… 61
　第５節　まとめ …… 62
第４章　総括 …… 63
引用文献 …… 65
写真図版

挿図目次

第１図　上高津貝塚の位置 …… 2
第２図　上高津貝塚の貝塚分布と調査地点（土浦市教育委員会編2006より） …… 3
第３図　上高津貝塚Ｅ地点の大型炉（土浦市遺跡調査会編2000を改変） …… 6
第４図　霞ケ浦沿岸の縄文後晩期遺跡 …… 8
第５図　竪穴住居跡数の変遷 …… 9
第６図　貝塚数の変遷 …… 9
第７図　上高津貝塚周辺の地形（一木・亀井2017を改変） …… 10
第８図　ボーリング調査地点（一木・亀井2017） …… 12
第９図　上高津貝塚周辺谷底低地の地質柱状図（1989・1992年調査、一部改変） …… 13
第10図　上高津貝塚周辺地質柱状図（桜川低地）（一木・亀井2017を改変） …… 16
第11図　上高津貝塚周辺地質柱状図（谷Ｂ）（一木・亀井2017） …… 17
第12図　上高津貝塚周辺地質柱状図（谷Ａ・Ｃ）（一木・亀井2017） …… 18
第13図　層序対比図 …… 19
第14図　地点①・②の花粉化石分布図 …… 21
第15図　地点⑤の花粉化石分布図 …… 23
第16図　地点⑥の花粉化石分布図 …… 25
第17図　地点⑤の植物珪酸体分布図 …… 27
第18図　地点⑤の珪藻化石分布図 …… 30
第19図　地点⑥の珪藻化石分布図 …… 35
第20図　KTK-12コアの珪藻化石分布図（一木・亀井2017） …… 40
第21図　STN-2コアの珪藻化石分布図（一木・亀井2017を改変） …… 41
第22図　上高津貝塚周辺における環境変遷史 …… 43
第23図　確認調査区の位置 …… 44
第24図　調査区平面図および斜面部断面図 …… 45
第25図　谷底低地の層序断面図 …… 47
第26図　３層で検出された砂層の分布状況 …… 48
第27図　木材出土状況　平面図 …… 50
第28図　出土土器（１） …… 51
第29図　出土土器（２） …… 52
第30図　出土土器（３） …… 53
第31図　出土土器（４） …… 54
第32図　出土土器（５） …… 55
第33図　出土土器（６） …… 56
第34図　出土土器（７） …… 57
第35図　出土土器（８） …… 58

第36図　出土土器（9）……59
第37図　1区5層出土土器の型式組成 ……62
第38図　2区5層出土土器の型式組成 ……62

表目次

第1表　上高津貝塚調査一覧 …… 4
第2表　大型炉の元素分析の結果 …… 7
第3表　ボーリング調査に伴う放射性炭素年代測定結果……15
第4表　地点①・②の花粉化石産出表 ……22
第5表　地点⑤の花粉化石産出表 ……24
第6表　地点⑥の花粉化石産出表 ……26
第7表　地点⑤の植物珪酸体産出表 ……28
第8表　地点⑤の珪藻化石産出表 ……31
第9表　地点⑥の珪藻化石産出表 ……36
第10表　確認調査区出土試料の放射性炭素年代測定結果 ……48
第11表　遺物出土量 ……51
第12表　樹種同定結果 ……61

写真図版目次

PL1　ボーリング調査状況、1区・2区低地部　調査前状況　西から
PL2　1区調査開始状況　北から、1区調査状況　西からB地点貝塚を臨む
PL3　1区3層　砂層検出状況　南から、1区東壁
PL4　1区5層検出状況
PL5　1区7層木材出土状況
PL6　2区斜面部　調査前状況　北から谷底を臨む、2区斜面部東壁　12層（硬砂）検出状況
PL7　2区斜面部掘削状況
PL8　2区低地部掘削状況、2区5層検出状況　南から
PL9　2区5層近景、2区東壁（北側）
PL10　現地説明会、出土土器（1）、出土土器（2）
PL11　出土土器（3）、出土土器（4）、出土土器（5）
PL12　出土土器（6）、出土土器（7）
PL13　出土土器（8）、出土土器（9）
PL14　出土土器（10）、出土土器（11）
PL15　出土土器（12）、出土土器（13）
PL16　上高津貝塚周辺低地出土木材の光学顕微鏡写真

第１章　調査経緯と経過

第１節　調査に至る経緯

今回の調査は、平成26年～30年度の５ヵ年で実施した上高津貝塚周辺学術調査である。

上高津貝塚周辺学術調査は、上高津貝塚周辺において低湿地遺跡の所在を明らかにすることと、これまで限定的であった周辺景観を広く復元することを目的として進められた。

上高津貝塚の営まれた縄文時代後晩期には、台地上の集落に付随して、谷底低地の湧水を利用して貯木やドングリのアク抜きなどを行った痕跡（低湿地遺跡）が見つかることがあり、縄文時代の生業活動を解明するために重要である。また、上高津貝塚周辺の谷底低地では、これまで計６か所のボーリング調査が行われており、放射性炭素年代測定や花粉分析、珪藻分析によって植生と水域環境が通時的に復元され、考古資料館の常設展示に反映されている。しかし、このデータは限られた場所で得られたものに過ぎず、貝塚周辺のどのあたりまで海が入り込んでいたのか、貝塚近くの谷はどのような環境だったのかということは不明のままであった。そこで以下の通り調査を実施した。

平成26年度　上高津貝塚周辺谷部におけるボーリング調査を実施し、ボーリングコア堆積物の観察と記載を行った。そこで堆積物から土器片が見つかった。

平成27年度　ボーリングコアの自然科学分析とその成果に基づいて谷部の確認調査を行った。

平成28年度　確認調査で出土した土器片の成因を探るため、調査範囲を広げ、確認調査を行った。

平成29年度　平成27・28年度確認調査で出土した遺物の整理作業を行った。

平成30年度　平成27～29年度の確認調査・整理作業の成果を報告書にまとめた。

第２節　調査経過

平成26年度	平成27年１月14日	草刈を実施する。
	平成27年１月22日	ボーリング調査を開始する。
	平成27年３月31日	ボーリング調査を終了する。
平成27年度	平成28年２月10日	草刈を実施する。
	平成28年２月17日	確認調査を開始する。
	平成28年３月27日	確認調査を終了する。
平成28年度	平成29年２月15日	草刈を実施する。
	平成29年２月16～17日	重機による表土除去作業を行う。
	平成29年２月21日	確認調査を開始する。
	平成29年３月12日	現地説明会を実施する。
	平成29年３月24日	確認調査を終了する。
	平成29年３月29日	重機による埋め戻しを行う。
平成29年度	平成29年４月１日～平成30年３月31日	整理作業を行う。
平成30年度	平成30年４月１日～平成31年３月31日	報告書の執筆を行う。

第２章　周辺の環境

第１節　歴史的環境

１．上高津貝塚のこれまでの研究成果

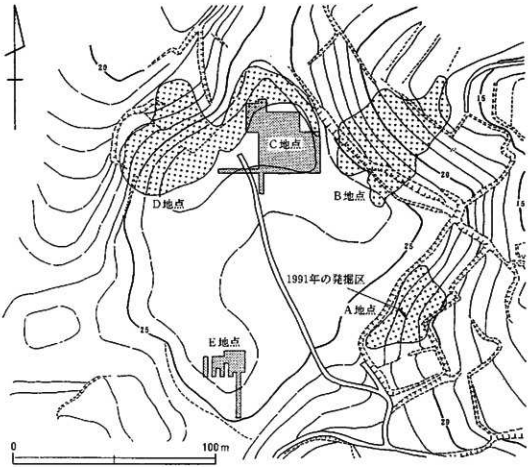
上高津貝塚は茨城県土浦市に所在する、縄文時代後晩期の遺跡である（第１図）。島田増次郎によって学会に紹介されて以来、複数の発掘調査が行われており（第１表）、とくに1990～1991年には史跡整備に伴ってＡ地点貝塚、Ｃ地点、Ｅ地点の発掘調査が行われ（第２図）、その成果に基づいて考古資料館の常設展示が構成されている。調査歴については既に詳しく紹介されているため（土浦市教育委員会2006、石川2018）、本項ではこれらの調査成果をまとめ、上高津貝塚集落の変遷を概観する。なお、Ａ地点貝塚は数次にわたって調査されているため、1953年の慶應義塾高等学校考古学会の調査を第１次とし、史跡整備に伴う1991年の調査を第５次調査として記載する。

上高津貝塚で出土した最古の土器は、早期後葉の条痕文系土器である。報告されているものでは、Ａ地点貝塚第５次調査ＸＶⅡ層で１点、Ｃ地点遺構外出土の土器片錘に用いられた１点の計２点が確認できる。前期ではＣ地点で黒浜式、諸磯ｂ式、浮島式が、Ｅ地点では黒浜式が出土しているが、いずれも小片で遺構も確認されていない。中期では、中期初頭の下小野式土器がＣ地点で、五領ヶ台式土器がＡ地点貝塚第５次調査ＸＶⅡ層で出土しているが少ない。また、阿玉台式が出土したという記録もみられない。中期後半までは、上高津貝塚は恒常的な集落としては利用されていなかったようである。遺構が検出され、まとまった量の土器が出土するようになるのは加曽利Ｅ式期以降である。

加曽利Ｅ式期には、Ｃ地点で加曽利ＥⅡ式の第２号住居、ＥⅡ～Ⅲ式の第４号住居、ＥⅣ式の第６号土坑が、Ｅ地点では４号竪穴建物跡、５号竪穴建物跡が検出されている。加曽利Ｅ式の土器片は、発掘調査されたすべての地点でまとまった量が出土しており、上高津貝塚が集落として利用され始めたことがわかる。貝層は発見されていないが、土浦市内では縄文時代中期の貝塚はいずれも小規模な遺構内貝層であり（関口2015）、上高津貝塚においても同様に、海産資源利用が低調だったと考えられる。

称名寺式から堀之内１式では、Ｅ地点で称名寺１式の可能性がある１号竪穴建物跡が、Ｃ地点で第

第１図　上高津貝塚の位置（国土地理院発行２万５千分の１地形図「土浦」使用）



第２図　上高津貝塚の貝塚分布と調査地点（土浦市教育委員会編2006より）

８号土坑が検出されている。また、Ａ地点貝塚第５次調査ＸＶⅡ層をはじめ、各地点で土器片が出土しているが、加曽利Ｅ式期同様に貝塚は形成されない。堀之内２式期から、上高津貝塚において本格的な貝塚形成が始まる。とくにＡ地点貝塚第５次調査ＸＶＩ$_2$層において、堀之内２式新段階の良好な一括資料を含む多量の遺物や、完形の鹿角などが検出されている。貝層形成の直前に、何らかの祭祀行為が行われたことを窺わせる。加曽利Ｂ式期はＡ地点貝塚の中心となる時期で、いずれの調査地点においてもこの時期の貝層が検出されている。この時期の遺構としては、Ｅ地点から幼児埋葬墓壙とされる１号土坑が、形態から当該期とされるＣ地点第３号土坑墓が検出されている。曽谷式では前時期に引き続き、Ａ地点貝塚の各調査区で貝層が確認されており、１次調査では完形土器が出土している。安行１式になると、Ａ地点貝塚第５次調査区では貝塚形成が終了するが、第３次調査区では貝層が認められ、晩期まで継続する。また、Ｂ地点貝塚の貝層下土層（Ｇ層、Ｆ層）で当該期の土器が出土している。遺構としては、Ｅ地点で２号建物跡が検出されており、獣骨が集中して多量に出土していること、焼土が整然と長方形に並んでいることから草壁立ての住居跡と考えられている。Ｅ地点で検出された、貝で充填された２号土坑も安行１～２式期とされている。次の安行２式期から安行３ａ式期では、時期を絞り込めない遺構が多い。Ｃ地点の第２号土坑は安行２式期とされているが、複数ピットが重複したもので性格は不明である。Ａ地点貝塚第３次調査の４ｂ層は安行２～３ａ式の純

第１表　上高津貝塚調査一覧

調査年	調査地点 （調査者）	文献名
	（島田増次郎）	沼田頼輔1900「茨城県新治郡中家村貝塚発見の遺物に就きて」『東京人類学雑誌』176
	（島田増次郎）	沼田頼輔1901「石器時代土器把手の分類」『東京人類学雑誌』178
	（島田増次郎）	島田増次郎1902「本邦石器時代の磨製石鏃及び角鏃に就きて」『考古界』1-10
1906	B地点貝塚 （江見水蔭）	江見水蔭1909『探検実記　地中の秘密』
1925	B地点貝塚 斜面下？（徳富武雄）	徳富武雄1930「常陸国上高津貝塚発見の弥生式土器に就いて」『考古学』1-3
1930頃?	B地点貝塚 （大山柏）	
1953	A地点貝塚（1次） （清水潤三、慶應義塾高等学校考古学会）	慶応義塾高等学校考古学会1954「茨城県上浦市上高津貝塚調査報告」『Archaeology』19
1968	A地点貝塚（2次） （清水潤三、慶應義塾大学考古学研究会）	慶應義塾大学考古学研究会1970『研究会報告』1 小宮孟1970「捕獲対象魚からみた漁労活動の一側面―特に上高津貝塚を中心として―」『研究会報告』1 小宮孟1980「上浦市上高津貝塚産出魚貝類の同定と考察」『第四紀研究』16-2
1969	A地点貝塚（3次） （清水潤三、慶應義塾大学考古学研究会）	
1969	B地点貝塚 （赤沢猛、東京大学総合研究資料館）	Akazawa,T.ed.1972『Report of the investigation of Kamitakatsu Shellmidden site』
1987	A地点貝塚（4次） （土浦市教育委員会）	土浦市遺跡調査会編1989『国指定史跡上高津貝塚発掘調査報告書―貝層断面剥離採取に伴う調査の概要―』
1989	貝塚周辺低地のボーリング調査 （土浦市教育委員会、パリノ・サーヴェイ委託）	鈴木公雄・辻本崇夫1992「土浦市上高津貝塚周辺の後期更新世より完新世の古植生」『土浦市立博物館紀要』4号
1990	台地全体の地中レーダー探査 （土浦市教育委員会、テラ・インフォメーション・エンジニアリング委託）	土浦市教育委員会1996『国指定史跡上高津貝塚整備事業報告書』
1990	台地北側（C地点） （土浦市教育委員会）	土浦市教育委員会編2006『国指定史跡上高津貝塚の発掘―史跡整備に伴う調査の概要―』
1991	A地点貝塚（5次） （土浦市教育委員会、慶應義塾大学）	佐藤孝雄・大内千年編1994『国指定史跡上高津貝塚A地点―史跡整備事業に伴う発掘調査報告書―』
1991	台地南側（E地点） （土浦市教育委員会）	土浦市遺跡調査会編2000『国指定史跡上高津貝塚E地点―史跡整備事業に伴う発掘調査報告書』
1992	貝塚周辺低地のボーリング調査 （土浦市教育委員会、パリノ・サーヴェイ委託）	土浦市教育委員会1996『国指定史跡上高津貝塚整備事業報告書』 **本報告2019**
	D地点貝塚 （1975年頃の採集資料）	関口満2006「上高津貝塚D地点貝層採集の骨角器について」『土浦市立博物館紀要』第16号
2015 （平成26年度）	貝塚周辺低地のボーリング調査 （土浦市教育委員会、自然科学分析はパレオ・ラボ委託）	一木絵理・亀井翼2017「土浦市上高津貝塚周辺の後期更新世～完新世の古環境」『土浦市立博物館紀要』第27号
2016 （平成27年度）	貝塚東側低地の確認調査 （土浦市教育委員会）	**本報告2019**
2017 （平成28年度）	貝塚東側低地の確認調査 （土浦市教育委員会）	**本報告2019**
2019	上高津貝塚A地点の放射性炭素年代測定	一木絵理2019「土浦市における縄文時代貝塚出土試料の放射性炭素年代測定」『土浦市立博物館紀要』第29号

貝層である。Ｂ地点貝塚では、Ｅ層、Ｄ層が安行２～３ａ式期と考えられる[1]。また、Ｅ地点の掘立柱建物跡は、柱穴からわずかに当該期の土器が出土していることから、晩期初頭の可能性がある。晩期前葉の安行３ｂ式、姥山Ⅱ式期には、Ａ地点貝塚３次調査で混土貝層（６層）、黒色土層（５層）が形成されている。Ｂ地点貝塚では混土貝層のＣ層、Ｂ層が形成されている。Ｃ地点では、床面から安行３ｂ式（姥山Ⅱ式）の粗製土器が出土した第１号住居跡、同時期の浅鉢が頭骨に被せられていた第１号土坑墓が、確実に当該期の遺構といえるだろう。このほか、第３号住居、第２号土坑墓、第５号土坑墓、第９号土坑が安行３ａ～３ｂ式に位置づけられている。Ｅ地点では、大型炉の床面から姥

山Ⅱ式の浅鉢が出土しており、この時期に廃絶したものと考えられている。また、貝や焼骨を含む獣骨が出土した第１号土坑は、後期後葉から晩期前葉の数型式にわたる廃棄土坑と考えられている。晩期中葉になると、貝塚の形成は認められなくなる。Ａ地点貝塚では前浦式以降の土器片は出土していない。Ｂ地点貝塚で、わずかに前浦式や大洞Ｃ式土器が出土しているが、これらの土器が主体となる貝層は認められない。遺構としては、Ｃ地点で大洞Ｃ２式からＡ式に位置づけられる第３号土坑が検出されているのみである。大洞Ａ式や浮線文系土器は、Ｃ地点でわずかに出土しているが、当該期の遺構は検出されていない。

なお、Ｃ地点とＥ地点の間に、地中レーダー探査によって埋没谷の存在が想定されていた。このため、Ｃ地点の発掘調査時に南北方向のトレンチを設定したところ、Ｃ地点のローム層上面から約１ｍ程度の比高をもつ、浅い谷が確認された。谷の下層からは晩期前葉と思われる土偶破片が発見されているが、遺物包含層であるⅢｂ層が谷まで伸びていることから、晩期のうちに谷は埋まったと解釈されている。

以上をまとめると、加曽利Ｅ式期から上高津の台地上が利用されるようになるが、貝塚は形成されない。後期前葉、堀之内２式期からＡ地点で貝塚形成が始まる。後期中葉にはＡ地点で貝塚が形成され続けるが、台地上では遺構はあまり見つかっていない。後期後葉から晩期前葉に貝塚形成の中心はＢ地点に移動するが、Ａ地点では晩期初頭まで貝塚形成が続く。Ｂ地点では後期後葉から晩期前葉に及んで貝塚が形成される。Ｂ地点貝塚は、Ｃ地点で検出された遺構と時期が一致しており、集落とその廃棄域と解釈できる。後期後葉から晩期前葉は、Ｅ地点でも住居跡が残されており、台地の南北が利用されていたことが伺える。晩期中葉になると遺物の出土が激減し、集落形成は途絶える。上高津貝塚では、堀之内２式以降は晩期中葉まで継続して遺物が出土しており、貝塚形成も晩期前葉まで続くことから、長期継続型の集落と評価することができよう。

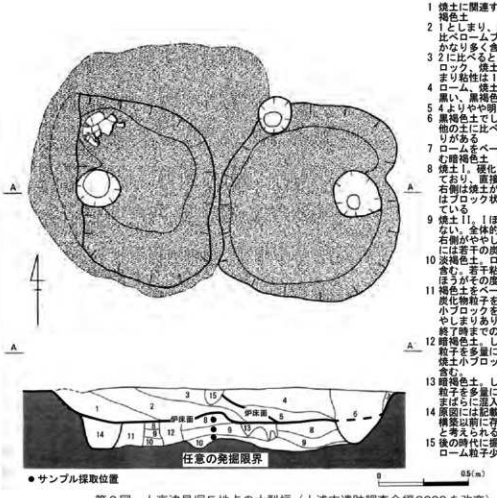
２．大型炉について

Ｅ地点で検出された大型炉は、白色付着物のある無文粗製土器の出土、土壌、土器胎土、土器付着物の成分分析、土壌の珪藻分析によって、製塩と関連した遺構であるとされた。一方で、製塩に関連する根拠それ自体について、疑問視する意見も提示されている（阿部2015）。大型炉はこれまでの土器製塩研究において、上高津貝塚が他の一般的な遺跡と区別されうる理由として再三取り上げられており、この遺構が製塩に関連したものかどうかは極めて重要な問題である。

発掘担当者からの教示によれば、Ｅ地点において検出された大型炉は、調査当初は製塩との関連は意識されていなかった。ほぼ完掘という段階になって、白色付着物のついた無文粗製土器などが出土し、製塩との関連が意識された。覆土は掘り上げてしまっていたが、炉床面以下に何らかの痕跡が残っているかもしれないとして、炉床面を被熱が見られなくなるまで断ち割って掘り下げ、土壌サンプルを採取したという。本文中や附篇には、サンプル採取位置が「覆土」とあるが、炉床面以下の誤りである。報文に土層注記がないことも正確な理解を妨げており、ここに訂正したい（第３図）。また、大型炉に重複するピット（平面図でアミ掛けのない部分、断面図６、14、15層）はいずれも本跡に伴うものではない。14層は大型炉構築以前から存在していたもの（恐らく11層、12層も同様）、６、15層は大型炉廃絶後に掘り込まれたものである。

炉床面以下から採取された土壌サンプル３点、大型炉出土の土器片４点、土器片に付着していた白色付着物１点の計８点は、パリノ・サーヴェイによってカルシウム、マグネシウム、ナトリウム、硫黄の定量分析が実施された。この４元素は、海水中の主要元素から選定されたようである。分析の結果、いずれの試料からもこれらの元素は検出されたものの、一般に土壌にはこれらの元素が含まれている（矢内・岡田・山内2012）。第２表に、Ｅ地点における各元素の分析結果と、対比として日本の黒ボク土に含まれる元素濃度の平均値を示した。土壌サンプル、土器片試料では、カルシウム、マグネシウム、ナトリウムについては、黒ボク土の平均値よりも少ない結果となっている。硫黄については、矢内・岡田・山内（2012）で示されていないが、硫酸バリウム沈殿法による硫黄含有量測定では１％以上程度で海成層とされている（白神1993）。また、袋低地遺跡における分析結果では、全硫黄含有量でやはり１％を超えるような場合は海成層と判断されている（狛1988）。Ｅ地点の分析結果は酸化物の重量％であるため、全硫黄含有量とは直接比較できないが、報文にあるとおり硫黄の含有量は少ないといえるだろう。白色付着物についてはカルシウムがやや高いが、これは、白色付着物が主に炭酸カルシウムからなるためであろう。土器製塩研究の当初はこの付着物が土器製塩の証拠とされたが（近藤1962）、近年では製塩に伴うものではなく、二次的に生じた可能性が指摘されている（中村1996、阿部ほか2013）。

以上のことから、Ｅ地点の報告書で実施された元素分析の結果は、海水成分の存在を示唆すると積



1 焼土に関連する遺構の掘り込み、褐色土
2 1とします、粘性ほぼ同じ。1に比べロームブロックと焼土粒をかなり多く含む。暗褐色土
3 2に比べると少ないがロームブロック、焼土粒を多く含む。しまり粘性は1.2と同じ。暗褐色
4 ローム、焼土粒子が少なく色も黒い、黒褐色
5 4よりやや明るい、黒褐色
6 黒褐色土でしまりがかなりある。他の土に比べてこの土だけしまりがある
7 ロームをベースとし焼土粒を含む暗褐色土
8 焼土Ⅰ。硬化面、堅く焼きしまっており、直接火をうけた様子。右側は焼土が密であるが、左側はブロック状となりボロボロしている。
9 焼土Ⅱ。Ⅰほど焼き締まっていない。全体的に均質な焼土で、右側がややしまりが良い。左側には若干の炭化物粒子を含む。
10 淡褐色土。ローム粒子を多量に含む。若干粘性があり、左側のほうがその度合いが強い
11 褐色土をベースとし、焼土粒子、炭化物粒子を多量に含む。焼土小ブロックをまばらに含む。ややしまりあり（構築時から使用終了時までのピット内埋没土）
12 暗褐色土。しまりなし、炭化物粒子を多量に含む。焼土粒子、焼土小ブロックをしもふり状に含む。
13 暗褐色土。しまりなし、炭化物粒子を多量に含む、焼土粒子がまばらに混入
14 原図には記載がないが、大型炉構築以前に存在していたピットと考えられる。
15 後の時代に掘り込んだピット。ローム粒子少、暗褐色。

第３図　上高津貝塚Ｅ地点の大型炉（土浦市遺跡調査会編2000を改変）

極的にはいえない。一方で、大型炉８～10層における珪藻分析の結果では藻場指標種群が多く検出されている。縄文時代の土器製塩にアマモが利用されていたことを踏まえると、製塩に関連した遺構である可能性も依然として残る。今後の検討が必要である。

第２表　大型炉の元素分析の結果

重量%	CaO	MgO	Na_2O	SO_3	文献
大型炉8層	1.42	1.10	0.07	0.03	土浦市遺跡調査会2000
大型炉9層	1.04	0.84	1.10	0.01	土浦市遺跡調査会2000
大型炉10層	0.94	0.86	0.05	0.03	土浦市遺跡調査会2000
土器片No.1	0.84	0.57	0.25	0.03	土浦市遺跡調査会2000
土器片No.2	1.09	0.57	0.25	0.03	土浦市遺跡調査会2000
土器片No.3	0.32	0.31	0.16	0.03	土浦市遺跡調査会2000
土器片No.4	0.79	0.50	0.20	0.01	土浦市遺跡調査会2000
白色付着物	3.46	4.43	0.23	0.01	土浦市遺跡調査会2000
黒ボク土の平均値	2.77	1.97	1.54	—	矢内ほか2012から計算

３．霞ケ浦沿岸の縄文後晩期遺跡と上高津貝塚

上高津貝塚の歴史的環境を明らかにするため、霞ケ浦沿岸の縄文時代後晩期遺跡を概観し、前項で確認した上高津貝塚の集落変遷と対照してみよう。

第４図に霞ケ浦沿岸で本格的な発掘調査が行われ、称名寺式以降の遺構が検出されている遺跡を集成して示した。また、これらの遺跡の発掘調査報告書をもとに、竪穴住居跡数と貝塚数の変遷を第５、６図に示す。

（１）後期初頭（称名寺式）

称名寺式期では、南三島遺跡、廻り地Ａ遺跡が貝塚を伴う大集落である。この２大集落は中期から継続しており、堀之内１式までで終焉を迎える。同様に中期から継続し後期前葉以降に続かない遺跡としては、於下貝塚などがあげられる。

（２）後期前葉（堀之内式）

南三島遺跡、廻り地Ａ遺跡で多くの竪穴住居跡が検出されるが、前述のとおりいずれも堀之内１式である。このほか前田村遺跡、神立平遺跡などでまとまった竪穴住居跡が検出されているが、堀之内１式がほとんどである。中根中谷津遺跡も、当該期の貝塚を伴う集落跡であり、隣接する上境旭台貝塚を補間するような時期に集落が形成されている。また、中妻貝塚では96体以上の人骨を埋葬した再葬墓が検出されている。上境旭台貝塚では豊富な漆器や木製品、植物遺体が出土した谷部の遺物包含層が形成されはじめるのもこの時期である。中期から継続する遺跡が終焉する一方で、晩期まで継続する長期継続型集落が出現しはじめる時期といえる。

（３）後期中葉（加曽利Ｂ式）

前段階の堀之内２式期から、後期中葉を通して竪穴住居跡が激減する。一方で広畑貝塚、福田貝塚、椎塚貝塚、安食平貝塚、鬼越貝塚など、著名な貝塚の多くは加曽利Ｂ式期の貝層が中心となる。上高津貝塚でも堀之内２式から貝層形成が始まり、晩期前葉まで継続する。竪穴住居跡は少ないものの、神立平遺跡と片岡遺跡ではまとまった数が検出されている。

（４）後期後葉（曽谷式、後期安行式）

上高津貝塚、上境旭台貝塚などが前代から継続することに加え、立木貝塚など、この時期に形成がはじまり晩期まで継続する貝塚が出現する。また、前田村遺跡や上境旭台貝塚、神立平遺跡などで竪穴住居跡がまとまって検出されており、住居跡数は増加する。この傾向は次の晩期前葉まで継続する。

（5）晩期初頭（安行３ａ式）、前葉（安行３ｂ式、姥山Ⅱ式）

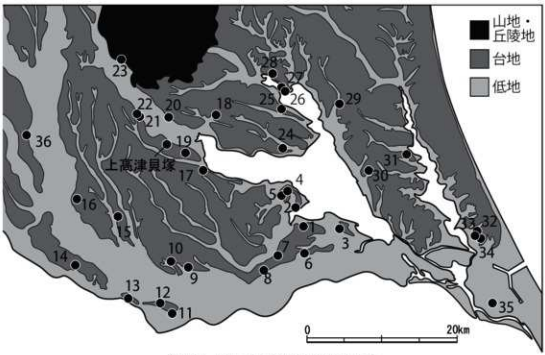
晩期から突然出現する遺跡はほとんどなく、多くの遺跡で後期から継続して集落が形成される。竪穴住居跡はある程度検出されている一方で、貝塚は減少傾向にある。上高津貝塚Ｂ地点は、この時期の斜面貝塚として比較的大規模である。

（6）晩期中葉（安行３ｃ式、３ｄ式、前浦式）、後葉（千網式）

晩期中葉になると遺跡が激減する。神立平遺跡や上境旭台貝塚、築地遺跡において、竪穴住居跡や住居内貝層が検出されているが、晩期後葉までは継続しない。後葉には、北条中台遺跡や神明遺跡で土器が見つかっているほかは、この時期の遺物が出土すること自体が稀である。

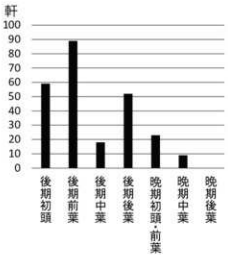
（7）小結

霞ケ浦沿岸の縄文後晩期遺跡の消長には、大きく２つの形が認められる。ひとつは、中期を竪穴住居跡数のピークとする集落が後期前葉まで継続するもので、南三島遺跡、廻り地Ａ遺跡、於下貝塚などがあげられる。もう一つは、後期前葉～中葉に遺跡形成がはじまり、晩期前葉まで継続するもので、広畑貝塚、中妻貝塚、神立平遺跡、小松貝塚、下坂田貝塚、上境旭台貝塚、神野遺跡など、多くの遺跡が該当する。このほか、中期をピークとするも、晩期前葉まで継続する前田村遺跡や、後期後葉から晩期を中心とする法堂遺跡、立木貝塚、神明遺跡、三渡遺跡などが存在する。陸平貝塚は、早期後葉から晩期まで長期間にわたって利用されている。

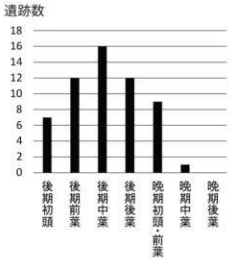


第４図　霞ケ浦沿岸の縄文後晩期遺跡

1.広畑貝塚、2.法堂遺跡、3.前浦・殿内遺跡、4.陸平貝塚、5.陣屋敷低湿地遺跡、6.福田貝塚、7.椎塚貝塚、8.道成寺貝塚、9.南三島遺跡、10.廻り地Ａ遺跡、11.立木貝塚、12.北方貝塚、13.中妻貝塚、14.神明遺跡、15.小山台貝塚、16.前田村遺跡、17.廻戸貝塚、18.神立平遺跡、19.小松貝塚、20.下坂田貝塚、21.中根中谷津遺跡、22.上境旭台貝塚、23.北条中台遺跡、24.平三坊貝塚、25.安食平貝塚、26.下平前遺跡、27.下滝遺跡、28.部室貝塚、29.若海貝塚、30.於下貝塚、31.鬼越貝塚、32.殿坪・国主遺跡、33.神野遺跡、34.片岡遺跡、35.三渡遺跡、36.築地遺跡



第５図　竪穴住居跡数の変遷
（第４図に示した遺跡の報告書から、
時期の明確な竪穴住居跡を数えた）



第６図　貝塚数の変遷
（第４図に示した遺跡のうち、
貝塚を伴う時期を数えた）

上高津貝塚は、先に上げた２つの形のうち後者にあたる。集落としての利用は中期後半からだが、後期前葉に貝塚形成を開始し、晩期まで継続するあり方は、霞ケ浦沿岸の他の遺跡とよく一致する。また、後期中葉の厚い貝層が存在する一方で遺構がほとんど検出されない点も、霞ケ浦沿岸全体の傾向と共通する。茨城県域の縄文時代集落をまとめた瓦吹は、「集落の小規模傾向がみられる中、霞ケ浦周辺に形成された後期中葉以降の著名な貝塚群と同時期の集落跡はどのように関連するかなど今後に残された課題も多い（瓦吹、2001：257）」と指摘している。貝塚形成が最もさかんな後期中葉に、竪穴住居跡が少ないことは一見すると矛盾である。しかし、A地点貝塚における貝殻成長線分析の結果や、出土遺物の様相からは、当該期の上高津貝塚において定住的な生活を送っていたことは確実である。近年検出が増加している、「環状盛土遺構」が、後晩期における長期継続型の集落であること、そこでは、これまであまり注意されてこなかったローム層を掘り込まない住居跡が存在することを考え合わせると、上高津貝塚をはじめとする霞ケ浦沿岸の貝塚も、長期継続型の集落として評価できるのではないだろうか。竪穴住居跡数の減少は、当時の人口動態をそのまま反映したものではなく、見かけ上の現象である可能性がある。

より地域を限定して桜川流域に注目すると、上流から上境旭台貝塚、下坂田貝塚、小松貝塚が立地し、桜川からはやや離れるが、左岸の台地上には神立平遺跡が所在する。ほぼ同じ消長を示し、およそ５kmの間隔で林立するこれらの遺跡が無関係に存在していたとは考えにくい。これらの遺跡間関係の解明や、縄文時代後期末～晩期に開始される製塩土器の集約的生産と消費については今後の課題である。

注

１）Ｂ地点の報告では安行２式の次に姥山Ⅱ式が後続するように記載されており、実際に図示された遺物には安行３ａ式が含まれている。このことから、Ｂ地点報文における安行２式について、本稿では安行２～３ａ式と考えておく。

第２節　上高津貝塚周辺の古環境調査

１．はじめに

これまでに実施した古環境調査は、調査一覧（第１表）にあるように、史跡整備に伴う発掘調査と平行して行われたボーリング調査で、1989年および1992年に行われた。採取したボーリングコアを用いて、放射性炭素年代測定とテフラ分析、花粉・珪藻・植物珪酸体の分析が行われ、その成果は考古資料館の常設展示に反映されている。さらに、低湿地遺跡の探索と詳細な景観復元を目指した上高津貝塚周辺学術調査の平成26年度調査においてもボーリング調査を実施し、放射性炭素年代測定と珪藻分析を行った。平成27・28年度に実施した確認調査においては層序と年代を明らかにするために放射性炭素年代測定を行うとともに、出土した木材の樹種同定も行った。

1989・1992年調査の成果は、鈴木・辻本（1992）や上高津貝塚整備事業報告書（土浦市教育委員会1996）に、平成26年度調査の成果は、一木・亀井（2017）にまとめられている。ここでは、詳細なデータについては公表されていなかった1992年調査の地点④～⑥の層序と年代、テフラ分析、花粉・珪藻・植物珪酸体分析の結果を報告するとともに、これまでの古環境調査の成果を総括する。

２．地形と地質

上高津貝塚は土浦市上高津に所在し、桜川右岸の筑波稲敷台地上に立地している。上高津貝塚周辺の地形は、上位段丘、斜面、低位段丘、谷底低地に区分される（第７図）（一木・亀井2017）。以下に地形面ごとに記す。

第７図　上高津貝塚周辺の地形（一木・亀井2017を改変）

上位段丘は、筑波稲敷台地の東部にあたり、標高約25～20m、平坦面の保存は悪く、樹枝状に開析されている。宇野沢ほか（1988）では下末吉面に相当する常総面に分類され、台地は下総層群を基盤とし、その上に武蔵野ローム層・立川ローム層に相当する新期関東ローム層が堆積している。下総層群は下位から地蔵堂層、藪層、上泉層、上岩橋層、木下層、常総層に区分されている（宇野沢ほか1988）。下総層群の各層は一回の海水準変動に対応する堆積サイクルにより形成されたことが明らかになっている（徳橋・遠藤1984、中里2008）。谷埋め堆積物とされる上岩橋層（宇野沢ほか1988）については、坂田ほか（2018）によって木下層下部に相当するとも言われている。海成層である木下層は、主に浅海成の砂からなり、13～12万年前、下末吉海進によって関東平野が古東京湾と呼ばれる海域であったころに堆積したものであり、その上位の常総層は、その後の海水準低下に伴う、河川の氾濫原堆積物といわれる（菊池1981）。

斜面は、台地と谷底低地の間を一括した。標高20～13m程度であり、新期関東ローム層が認められることから、新期関東ローム層が堆積する以前に形成された凹地で、降灰期は安定した陸域環境であったと考えられる（一木・亀井2017）。

低位段丘は、古鬼怒川・桜川の作る河成段丘で、遠藤ほか（1983）、鈴木ほか（1993）では小田面、矢作面、下大島面の３段に区分され、それぞれ立川Ⅰ～Ⅲ面に対比している。小田面は下大島付近で標高10～11mで低地内に島状に分布し、構成礫層は協和礫層に相当する（鈴木ほか1993）。矢作面は小田面のへりに分布し、小田面より約１m低い。段丘礫層は土浦礫層（池田ほか1977）と呼ばれ、鬼怒川系の礫で構成される。土浦市矢作の矢作遺跡での試掘確認調査の際に堅く締まった青灰色砂礫層を確認しており、土浦礫層に相当すると考えられる（一木・亀井2017）。下大島面は矢作面より約１m低く、小田面や矢作面を削りこんだ谷埋め堆積物からなる。構成礫層は下大島礫層と呼ばれ、最終氷期最寒冷期に先行して堆積したと考えられる（鈴木ほか1993）。上高津貝塚に近い土浦市宍塚の根本遺跡は低位段丘に位置し、試掘確認調査において下部にローム層を確認している。このことから下大島面に相当すると考えられる（一木・亀井2017）。

谷底低地は、台地を開析する谷の底平部である。上高津貝塚の立地する台地は、北と東をそれぞれ谷に開析されている。また、両者が合流した先には、北西・南東方向に伸びる谷があり、それぞれ谷A、谷B、谷Cと呼称する（一木・亀井2017）。谷Aは貝塚の北に谷頭をもち、北流したのちに南東に方向を変え、谷Bと合流し、宍塚の台地の間あるいは谷Cを通って桜川低地に注ぐと考えられる。第７図では谷Cへの合流を示した。谷Bは貝塚の東に谷頭をもち、谷Aと同様に北流したのちに北東に方向転換し、谷Aと合流する。谷Cは谷A・Bの合流地点から、県道123号線に伸びる谷との合流地点までの間を呼ぶ。これらの谷底低地では、1989・1992年調査における地点②、④、⑤、⑥のボーリングコアが、平成26年度調査では12地点のボーリングコアが得られ、一部のコアの最下部で更新世の堆積物が認められているが、ほとんどが砂層や泥炭層などの完新世堆積物からなる。

桜川低地は、流路変更以前の古鬼怒川の側方浸食によって形成された低地である（池田ほか1977）。古鬼怒川および桜川によって堆積した砂礫層の上に、縄文海進以降の海成の砂や泥、河成堆積物が堆積している（宇野沢ほか1988、鈴木ほか1993）。桜川低地では、台地縁辺部で３本のボーリングコアが得られ、最下部で更新世の堆積物が認められており、埋没段丘と考えられる。

3．ボーリング調査の成果

（1）層序と年代

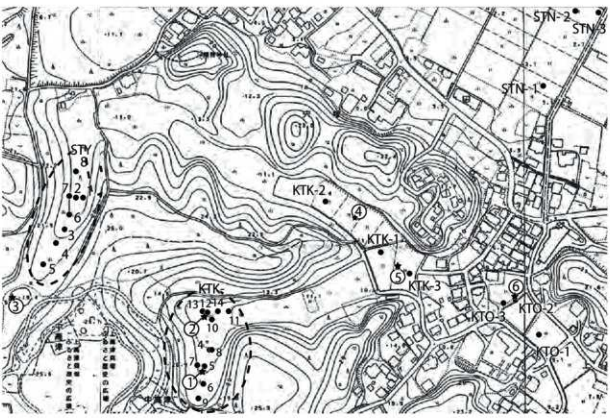
①　ボーリングコア採取の方法

1989・1992年調査ではパリノ・サーヴェイ株式会社に、手動によるボーリングコアの採取（地点①～⑥の６本）から分析まで委託した。平成26年度調査では東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻辻研究室より借用したシンウォールサンプラーを用い、手動で計28本のコアを採取した（第８図）。これら採取したボーリングコアは室内にて半裁し、層序の記載と写真撮影を行うとともに、分析試料のサンプリングを行った。平成26年度採取した試料の各種分析については株式会社パレオ・ラボに委託した。

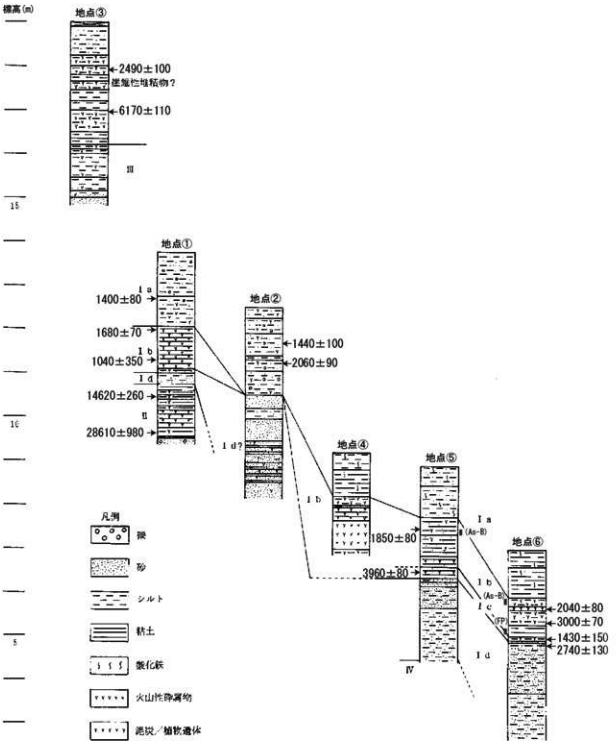
②　放射性炭素年代測定の方法

鈴木・辻本（1992）および1992年調査で行われた年代測定は学習院大学放射性炭素年代測定室でβ線法により測定されたものであり（機関番号Gak）、平成26年度調査における年代測定は、株式会社パレオ・ラボに委託し、AMS法により測定されたものである（機関番号PLD）（第３表）。AMS法の測定については以下の通りである。

まず試料の調製として、炭化物については、超音波洗浄およびアセトンによる洗浄後、埋没中に生成・混入した炭酸塩やフミン酸を除去するため、酸・アルカリ・酸処理（塩酸1.2N、水酸化ナトリウム1.0N、塩酸1.2N）を行った。前処理後、二酸化炭素の精製、グラファイト化を行い、加速器質量分析計（パレオ・ラボ、コンパクトAMS：NEC製 1.5SDH）を用いて測定した。得られた^{14}C濃



第８図　ボーリング調査地点（★：1989・1992調査、●：平成26年度調査）（一木・亀井2017）



第９図　上高津貝塚周辺谷底低地の地質柱状図（1989・1992年調査、一部改変）

度について同位体分別効果の補正を行った後、^{14}C年代、暦年代を算出した。^{14}C年代はAD1950年を基点にして何年前かを示した年代である。^{14}C年代（yrBP）の算出には、^{14}Cの半減期としてLibbyの半減期5568年を使用した。

なお、β線およびAMS法の両者とも、^{14}C年代の暦年較正にはOxCal4.3（較正曲線データ：IntCal13）を使用した（Bronk Ramsey 2009、Reimer et al. 2013）。

③ 1989・1992年調査におけるボーリングコア柱状図

平成26年度調査の成果は、一木・亀井（2017）にまとめているので詳細は省くが、一部未報告であった1989・1992年調査におけるボーリングコア柱状図を第9図に示し、層相の概略について報告する。

地点④では、約2mの試料が採取された。深度約1mより下位は、黒色～黒褐色の泥炭～泥炭質シルト層からなり、これより上位は黄褐色で酸化鉄が濃集する砂混じりのシルト層からなる。

地点⑤では、約4.5mの試料が採取された。基底は更新世の堆積物に達しているものと思われ、深度約2.5mより下位は、灰色の粗粒砂～砂質シルトからなる。深度約1mより下位は黒色～黒褐色の泥炭質粘土層からなり、これより上位は黄褐色で酸化鉄が濃集する砂混じりのシルト層からなる。

地点⑥では約4mの試料が採取された。深度約2mより下位は灰色の粗粒砂～砂質シルトからなる。深度約1mより下位は黒～黒褐色の泥炭質シルト～粘土層からなり、下部に6世紀中葉とされる二ツ岳軽石（FP）、上部にAD1108年とされる浅間B軽石（As-B）が含まれる。深度約1mより上位は黄褐色で酸化鉄が濃集する砂混じりのシルト層からなる。

地点①～⑥においては、以下のⅠ～Ⅳ層に区分され、層序対比されている。

Ⅳ層は地点⑤でボーリング機械では掘削が不可能となった最下部の堆積物（おそらく砂層）であり、後述する珪藻分析の結果から海成堆積物であることがわかっている。この層は標高や層相などから上岩橋層の上部にあたると考えられる。

Ⅲ層は地点③で認められる凝灰質シルト層～砂層であり、標高・層相などから木下層に相当すると考えられる。

Ⅱ層は地点①で認められる腐植質粘土を主体とする堆積物であり、約27,000 ～ 15,000yrBPの結果が得られている。これは最終氷期後半にあたる。後述する花粉分析の結果からP－Ⅰ帯にあたり、下大島層（鈴木ほか、1993）に相当すると考えられる。

Ⅰ層は地点③をのぞく各地点で認められる完新世の堆積物であり、層相からa～dの4つに細分される。Ⅰd層は谷内の基底を埋めている非海成の厚い砂層である。地点⑤の年代測定から縄文時代中期頃と想定されている。Ⅰc層は、Ⅰd層に薄く乗る分解が進んだ泥炭質シルト層で約4,000yrBPである。花粉帯ではP－Ⅲ帯に相当する。花粉帯の組成から縄文時代後～晩期ころと推定される。Ⅰb層は泥炭層であり、下部にFPの軽石を、上部にAs-Bの軽石を含む。花粉帯ではP－Ⅳ帯に相当する。テフラの年代や花粉帯の組成から古墳時代～平安時代と推定されるが、年代測定においては年代の逆転が多く見られる。Ⅰa層は酸化鉄の濃集が著しい砂質シルト層である。花粉帯はP－Ⅴ帯に相当し、マツの二次林が急増することから近世以降の堆積物と考えられる。

第３表　ボーリング調査に伴う放射性炭素年代測定結果

No.	ボーリングコア名	深度（標高m）	測定試料	$\delta^{13}C$ (‰)	^{14}C 年代 (yrBP±1σ)	歴年較正用年代 (yrBP±1σ)	較正歴年代(calBP) (1σ)IntCal13	較正歴年代(calBP) (2σ)IntCal13	機関番号	備考
1	地点①	12.9	腐植土	－	1400 ± 80	－	1395 － 1260 (67.5%) 1200 － 1190 (0.7%)	1525 － 1450 (8.2%) 1445 － 1175 (89.2%)	Gak-14455	鈴木・辻本1992
2	地点①	12.3	腐植土	－	1680 ± 70	－	1700 － 1645 (18.2%) 1640 － 1520 (50.0%)	1805 － 1800 (0.3%) 1760 － 1755 (1.4%) 1740 － 1405 (93.8%)	Gak-14456	鈴木・辻本1992
3	地点①	11.6	腐植土	－	1040 ± 350	－	1295 － 670 (68.2%)	1730 － 425 (94.7%) 375 － 325 (0.7%)	Gak-14457	鈴木・辻本1992
4	地点①	10.7	腐植土	－	14620 ± 260	－	18115 － 17480 (68.2%)	18440 － 17135 (95.4%)	Gak-14458	鈴木・辻本1992
5	地点①	9.9	腐植土	－	28610 ± 980	－	33590 － 31595 (68.2%)	34675 － 31020 (95.4%)	Gak-14459	鈴木・辻本1992
6	地点②	11.7	腐植土	－	1440 ± 100	－	1520 － 1490 (5.3%) 1485 － 1460 (4.8%) 1420 － 1275 (58.1%)	1565 － 1175 (95.4%)	Gak-14460	鈴木・辻本1992
7	地点②	11.2	腐植土	－	2060 ± 90	－	2145 － 1925 (68.2%)	2310 － 2220 (9.4%) 2210 － 1860 (84.4%) 1850 － 1825 (1.6%)	Gak-14461	鈴木・辻本1992
8	地点③	17.9	腐植土	－	2490 ± 100	－	2730 － 2460 (68.2%)	2760 － 2345 (95.4%)	Gak-14462	鈴木・辻本1992
9	地点③	17.0	腐植土	－	6170 ± 110	－	7245 － 7205 (6.7%) 7180 － 6935 (61.5%)	7315 － 6785 (95.4%)	Gak-14463	鈴木・辻本1992
10	地点⑤	5.8	泥炭	－	2040 ± 80	－	2115 － 1920 (65.3%) 1915 － 1900 (2.9%)	2305 － 2245 (4.4%) 2180 － 1820 (91.0%)	Gak-16799	1992年調査
11	地点⑤	5.3	泥炭質シルト	－	3000 ± 70	－	3325 － 3295 (8.4%) 3255 － 3070 (59.8%)	3365 － 2980 (95.4%)	Gak-16800	1992年調査
12	地点⑤	5.0	植物遺体	－	1430 ± 150	－	1525 － 1235 (54.6%) 1210 － 1185 (3.6%)	1695 － 1650 (1.6%) 1635 － 1050 (92.8%) 1030 － 1000 (1.0%)	Gak-16801	1992年調査
13	地点⑤	4.8	植物遺体	－	2740 ± 130	－	3035 － 2740 (68.2%)	3230 － 2675 (88.5%) 2670 － 2650 (0.3%) 2645 － 2490 (6.6%)	Gak-16802	1992年調査
14	地点⑤	7.4	砂混じりシルト質粘土	－	1850 ± 80	－	1885 － 1695 (68.2%)	1970 － 1960 (0.2%) 1950 － 1590 (94.2%) 1585 － 1570 (1.0%)	Gak-16803	1992年調査
15	地点⑤	6.4	砂混じり腐植質粘土	－	3960 ± 80	－	4525 － 4285 (68.2%)	4800 － 4760 (2.2%) 4645 － 4635 (0.1%) 4630 － 4150 (93.1%)	Gak-16804	1992年調査
16	KTK-12	9.9	木材(広葉樹)最終形成年輪	−30.07±0.19	2085 ± 25	2095 ± 24	2115 － 2040 (61.4%) 2020 － 2005 (6.8%)	2135 － 1995 (95.4%)	PLD-29631	一木・亀井2017
17	KTK-12	9.6	種実(イタヤカエデ種子)	−31.59±0.28	2225 ± 20	2223 ± 22	2310 － 2300 (6.9%) 2250 － 2155 (61.3%)	2325 － 2290 (15.4%) 2275 － 2150 (80.0%)	PLD-29632	一木・亀井2017
18	KTK-12	9.5	木材(広葉樹)	−28.84±0.18	2325 ± 25	2325 ± 23	2355 － 2335 (68.2%)	2360 － 2315 (95.4%)	PLD-29633	一木・亀井2017
19	KTK-12	9.2	木材(トウヒ属)	−26.73±0.25	33850 ± 180	33648 ± 183	38440 － 37865 (68.2%)	38610 － 37385 (95.4%)	PLD-29634	一木・亀井2017
20	KTK-14	9.1	木材(広葉樹)	−30.91±0.19	2235 ± 25	2233 ± 24	2320 － 2300 (11.3%) 2245 － 2175 (51.5%) 2170 － 2160 (5.4%)	2335 － 2295 (19.8%) 2270 － 2150 (75.6%)	PLD-29635	一木・亀井2017
21	KTK-14	8.7	木材(広葉樹)最終形成年輪	−30.25±0.18	32480 ± 170	32475 ± 167	36550 － 36160 (68.2%)	36830 － 35965 (95.4%)	PLD-29636	一木・亀井2017
22	STY-8	12.8	木材(樹皮)	−28.79±0.17	1835 ± 25	1837 ± 24	1820 － 1735 (68.2%)	1860 － 1850 (1.5%) 1830 － 1705 (93.9%)	PLD-29637	一木・亀井2017
23	STY-8	12.4	木材(広葉樹)最終形成年輪	−28.35±0.22	2210 ± 25	2208 ± 23	2310 － 2295 (7.2%) 2270 － 2225 (27.3%) 2210 － 2155 (33.7%)	2310 － 2150 (95.4%)	PLD-29638	一木・亀井2017
24	STY-8	11.9	種実(ハシバミ属果実)	−25.05±0.16	33590 ± 170	33594 ± 174	38390 － 37800 (68.2%)	38550 － 37310 (95.4%)	PLD-29639	一木・亀井2017
25	KTK-2	8.1	種実(エゴノキ殻)	−28.50±0.23	2205 ± 25	2204 ± 24	2310 － 2290 (9.2%) 2275 － 2230 (29.6%) 2210 － 2190 (7.1%) 2185 － 2150 (22.3%)	2310 － 2150 (95.4%)	PLD-29640	一木・亀井2017
26	KTO-3	5.9	木材(広葉樹)最終形成年輪	−25.25±0.31	2460 ± 25	2462 ± 24	2700 － 2630 (29.5%) 2620 － 2585 (12.5%) 2540 － 2460 (26.2%)	2710 － 2420 (91.0%) 2415 － 2375 (4.4%)	PLD-29641	一木・亀井2017
27	KTK-11	8.5	木材(広葉樹)最終形成年輪	−28.30±0.17	2195 ± 25	2195 ± 23	2305 － 2240 (47.2%) 2185 － 2150 (20.9%)	2310 － 2145 (95.4%)	PLD-29642	一木・亀井2017
28	STN-2	1.8	炭化草本	−32.27±0.11	3390 ± 20	3392 ± 18	3685 － 3665 (23.4%) 3645 － 3610 (44.8%)	3695 － 3655 (31.8%) 3650 － 3580 (63.6%)	PLD-36461	

④ 層序対比

平成26年度調査によって、1989・1992年調査（地点①～⑥）の成果を再確認すると同時に、特に谷Aと桜川低地で新たな試料を蓄積できた（第10～12図）。それぞれの調査において区分された層序の対比について、第3章にて詳述する確認調査の成果も加えて、第13図に示す。

後期更新世の桜川段丘堆積物に相当する堆積物

1989・1992年調査のⅡ層、平成26～28年度調査においては、桜川低地でのユニットⅠ、谷A上流部のユニットⅢ・Ⅳ、谷Bのユニット Ⅱ、確認調査の6・7層に対応すると考えられる。桜川低地のユニットⅠは非常に硬くしまった礫混じりシルト層からなり、桜川の埋没段丘面および谷埋堆積物と考えられる。谷A上流部のユニットⅢ・Ⅳ、谷BのユニットⅡおよび確認調査の7層は、年代測定から約34,000～30,000yrBP前後の結果が得られている。1989・1992年調査のⅡ層は地点①で認められ、約29,000～15,000yrBPの結果が得られており、最終氷期後半の下大島層にあたると考えられている。

完新世の堆積物：縄文早・前期の堆積物

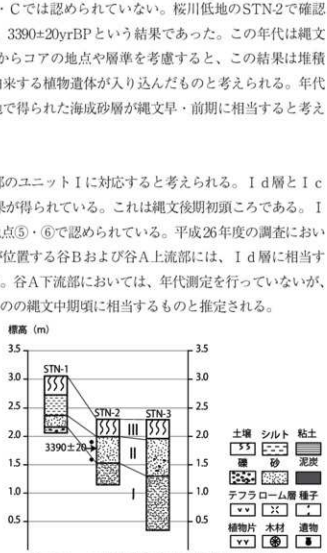
縄文前期以前に相当する堆積物は谷A・B・Cでは認められていない。桜川低地のSTN-2で確認された海成砂層について年代測定を行ったが、3390±20yrBPという結果であった。この年代は縄文時代後期中葉頃を示すが、鈴木ほか（1993）からコアの地点や層準を考慮すると、この結果は堆積物の年代としては新しく、砂層よりも上位に由来する植物遺体が入り込んだものと考えられる。年代値については再検討が必要であるが、桜川低地で得られた海成砂層が縄文早・前期に相当すると考えられる。

縄文時代中期頃の堆積物

1989・1992年調査のⅠd層および谷A下流部のユニットⅠに対応すると考えられる。Ⅰd層とⅠc層の境界は地点⑤において3960±80yrBPの結果が得られている。これは縄文後期初頭ころである。Ⅰd層とされる砂層は、谷A下流部に位置する地点⑤・⑥で認められている。平成26年度の調査において詳細に年代測定を行った結果、地点①・②が位置する谷Bおよび谷A上流部には、Ⅰd層に相当する堆積物はほとんど認められないと考えられる。谷A下流部においては、年代測定を行っていないが、泥炭質シルト層のユニットⅠが層相は異なるものの縄文中期頃に相当するものと推定される。

縄文時代後晩期の堆積物

1989・1992年調査のⅠc層、谷A下流部のユニットⅡ、谷CのユニットⅡに対応すると考えられる。Ⅰc層は地点⑤・⑥において確認されるがとても薄く、Ⅰd層と同様に谷A上流部や谷Bには認められていない。地点⑤の泥炭質シルト層では縄文後期初頭にあたる3960±80yrBP、谷CのKTO-3の有機質シルト層では晩期終末に相当する2460±25yrBPの結果が得られている。谷A下流部の砂質シルト層のユニットⅡについては年代測定などによる再検討が必要である。



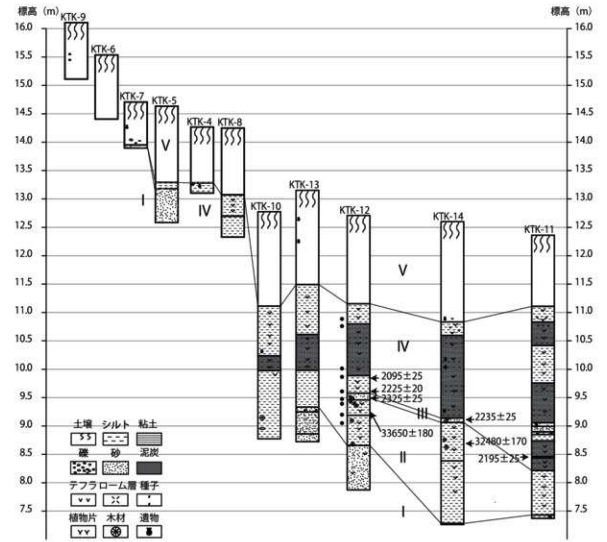
第10図　上高津貝塚周辺地質柱状図（桜川低地）
（一木・亀井2017を改変）

約2,300yrBP以降の弥生時代～古代の堆積物

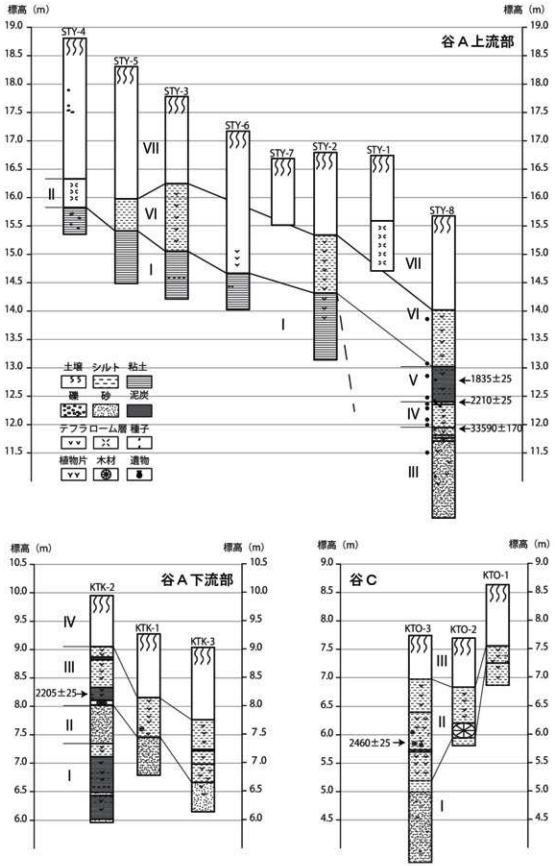
1989･1992年調査のⅠｂ層、谷Ａ上流部のユニットⅤ･Ⅵ、谷Ａ下流部のユニットⅢ、谷Ｂのユニット Ⅲ・Ⅳ、確認調査の３～５層に対応すると考えられる。谷Ｂおよび確認調査で特徴的に認められる土器片を含む砂層（ユニットⅢ・５層）は約2,300～2,200yrBPの時期であり、谷Ａ上流部でも薄い砂層が認められる。これは、突発的な出水や崩壊に伴うイベント堆積物と解釈される（一木・亀井2017）。約2,200yrBP以降には、草本泥炭ないし泥炭質～有機質シルト層からなる、1989・1992年調査のⅠｂ層、谷Ａ上流部のユニットⅤ・Ⅵ、谷Ａ下流部のユニットⅢ、谷ＢのユニットⅣ、確認調査の３・４層が堆積する。これらは湿地堆積物と考えられる。

近世以降の堆積物

1989･1992年調査のⅠａ層、桜川低地のユニットⅢ、谷Ａ上流部のユニットⅦ、谷Ａ下流部のユニットⅣ、谷Ｃのユニット Ⅲ、谷ＢのユニットⅤ、確認調査の１～２層に対比される。これらは谷上流部では陸域で堆積、発達した土壌であり、下流部および桜川低地では湿地ないし水田において堆積、発達した土壌である。



第11図　上高津貝塚周辺地質柱状図（谷Ｂ）（一木・亀井2017）



第12図　上高津貝塚周辺地質柱状図（谷Ａ・Ｃ）（一木・亀井2017）

⑤　まとめ

最終間氷期のころ、上高津貝塚一帯は古東京湾が広がる海域となっていた。この頃に堆積した海成層は、支谷で採取したボーリングコアの最下部で一部確認することができる。その後寒冷化が進み、海水面が低下することで陸化し、陸地は河川によって浸食され谷が形成された。台地上には新期関東ローム層が堆積し、谷や低地には桜川段丘堆積物および相当層が堆積した。

上高津貝塚周辺の谷では、後期更新世の桜川段丘堆積物相当層および完新世の堆積物が確認されている。特に上高津貝塚に近い谷上流部では、約34,000 ～ 30,000yrBPの後期更新世の堆積物が、約2,300yrBP以降の砂層や泥炭層によって不整合に覆われていることが大きな特徴である。これは、縄文時代～弥生時代にかけて谷が浸食され、完新世前半の堆積物が削られて抜け落ちているか、または堆積が進まない環境であったなどの可能性が考えられる。完新世の前半に相当する堆積物が認められる地点は、谷下流部や桜川低地である。

桜川低地では縄文海進によって内陸まで海域が広がり、上高津貝塚の立地する台地の縁辺まで海域となっていた。年代測定による再検討が必要であるものの、おおよそ縄文時代早・前期に相当する砂層が認められた。しかし、上高津貝塚周辺を取り巻く谷Ａ・Ｂ・Ｃには、縄文時代を通じて、海は進入していなかったと考えられる。谷Ａ下流部や谷Ｃでは、縄文時代中期～後晩期に相当すると考えられる砂層や泥炭質シルト層が認められるが、年代測定による再検討が必要である。

そして貝塚近くの谷上流部では、約2,300yrBP前後に何らかの原因で谷が浸食され、縄文時代後晩期の土器片が砂層とともに堆積した。これ以降は、貝塚周辺の谷部全体において、共通して草本泥炭ないし泥炭質～有機質シルト層が堆積したように、じめじめとした陸域や流水の影響を受ける沼沢湿地が形成されたと考えられる。近世以降は、乾燥化が進み、陸地～湿地の現在の地形に移行したと考えられる。

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">時代</th><th rowspan="2">層序</th><th rowspan="2">1989・1992
年調査</th><th colspan="5">平成26年度</th><th>平成27・
28年度</th></tr>
<tr><th>桜川低地</th><th>谷A上流部</th><th>谷A下流部</th><th>谷C</th><th colspan="2">谷B</th></tr>
<tr><td>近世</td><td rowspan="5">完新世</td><td rowspan="6">沖積層</td><td>Ⅰa</td><td>Ⅲ</td><td>Ⅶ</td><td>Ⅳ</td><td>Ⅲ</td><td>Ⅴ</td><td>1
2</td></tr>
<tr><td>平安
弥生</td><td>Ⅰb</td><td></td><td>Ⅵ
Ⅴ</td><td>Ⅲ</td><td></td><td>Ⅳ
Ⅲ</td><td>3
4
5</td></tr>
<tr><td>縄文後晩期</td><td>Ⅰc</td><td></td><td></td><td>Ⅱ？</td><td>Ⅱ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>縄文中期</td><td>Ⅰd</td><td></td><td></td><td>Ⅰ？</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>縄文早・前期</td><td></td><td>Ⅱ？</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>約4万年前</td><td>後期
更新世</td><td>桜川段丘
堆積物及
び相当層</td><td>Ⅱ（下大島層）</td><td>Ⅰ</td><td>Ⅳ
Ⅲ</td><td></td><td></td><td>Ⅱ</td><td>6
7</td></tr>
</table>

第13図　層序対比図

（2）植生変遷

1989・1992年調査において採取したボーリングコア５点について花粉分析が行われており、地点①～③の結果については、鈴木・辻本（1992）に報告されている。本稿では、パリノ・サーヴェイ株式会社に委託した地点⑤・⑥の結果について報告するとともに、上高津貝塚周辺の植生変遷についてまとめる。地点①の花粉ダイアグラムについては、鈴木・辻本（1992）を改変したものを改めて示す。

①分析方法

花粉分析

試料数ｇについて、水酸化カリウム処理による泥化と腐植酸の溶解、0.25mmの篩を通して大型の植物遺体や砕屑物の除去、重液分離（臭化亜鉛：比重2.2）による有機物の濃集、フッ化水素酸による鉱物質の除去、アセトリシス処理（無水酢酸：濃硫酸＝９：１）によるセルロースの分解の順に行い、堆積物中から花粉化石を濃集した。処理後の残渣の一部についてグリセリンで封入してプレパラートを作製し、その中に出現した全ての種類について同定・計数した。

植物珪酸体分析

試料数ｇについて、過酸化水素水と塩酸による有機物と鉄分の除去、超音波処理による試料の分散、沈降法による粘土分の除去、重液分離（臭化亜鉛：比重2.3）を順に行い、植物珪酸体を分離・濃集した。検鏡しやすい濃度に希釈した後、カバーガラスに滴下し、乾燥させた。これを、プリュウラックスで封入してプレパラートを作製した。検鏡は光学顕微鏡下でプレパラートを全面走査し、出現するイネ科の植物珪酸体を、近藤・佐瀬（1986）の分類を参考にした。その中で、イネ科植物の葉部（葉身と葉鞘）の短細胞に由来する植物珪酸体（以下、短細胞珪酸体と呼ぶ）および葉身の機動細胞に由来する植物珪酸体（以下、機動細胞珪酸体と呼ぶ）を同定・計数した。

②　花粉分析結果

結果を第14～16図、第４～６表に示す。花粉化石群集帯Ⅰ～Ⅴ帯を設定した。

・Ｐ－Ⅰ帯　　ハンノキ属が多産するのが特徴である。地点①の試料番号４・５がこれに相当する。

・Ｐ－Ⅱ帯

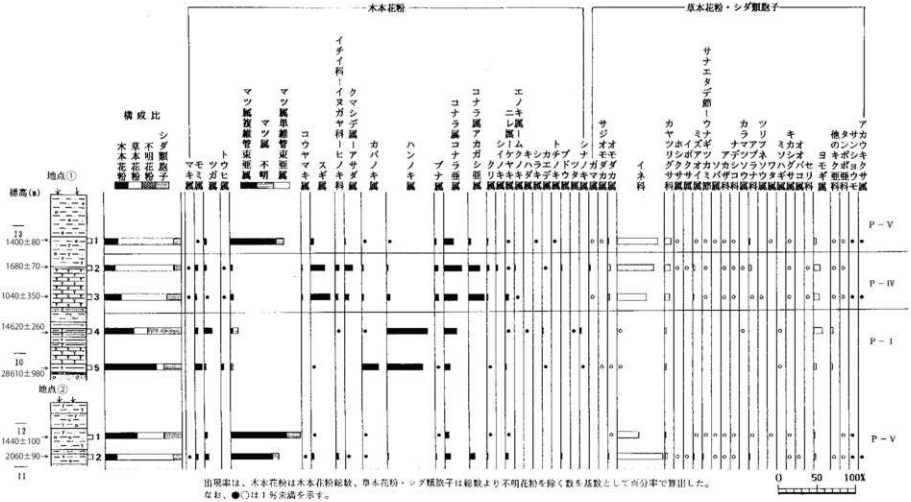
花粉化石がほとんど検出されない層準である。地点⑤の試料番号64～74、地点⑥の試料番号49～66がこれにあたる。

・Ｐ－Ⅲ帯

コナラ属コナラ亜属が多産し、クマシデ属－アサダ属・ニレ属－ケヤキ属・トチノキ属・カエデ属などを多く伴っている。木本類の割合が高く、草本類がほとんど見られない。地点⑤の試料番号48・52、地点⑥の試料番号45がこれにあたる。

・Ｐ－Ⅳ帯

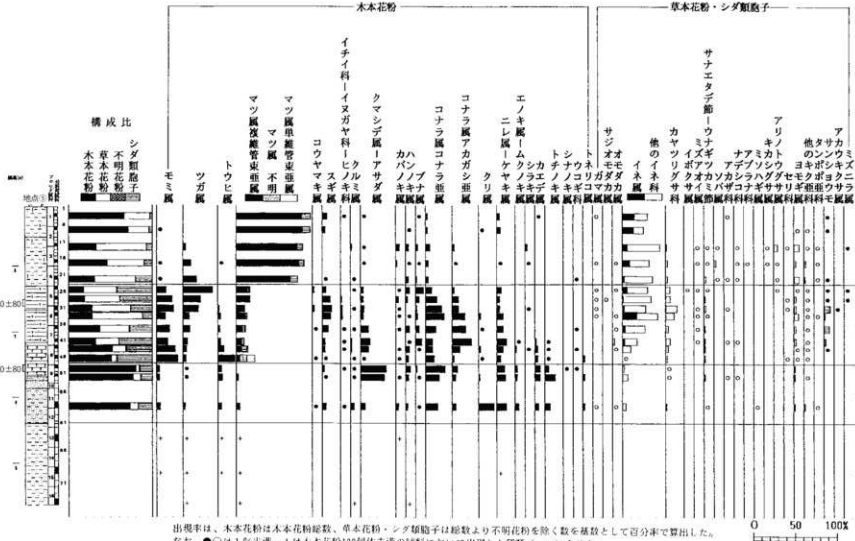
モミ属・ツガ属・コナラ亜属・アカガシ亜属・スギ属が多く検出されるのが特徴である。草本類の割合が高いが、その中でもイネ科割合が高く、栽培種であるイネも含まれる。また、オモダカ属・ミズアオイ属・サンショウモなどの水生植物も含まれる。地点①の試料番号２・３、地点⑤の試料番号25～46、地点⑥の試料番号28～40がこれにあたる。



第14図　地点①・②の花粉化石分布図

第４表　地点①・②の花粉化石産出表

地点名	地点①					地点②	
種　類(Taxa)　試料番号	1	2	3	4	5	1	2
木本花粉							
マキ属	-	1	1	-	-	-	1
モミ属	2	8	5	8	27	-	6
ツガ属	8	5	2	22	7	8	10
トウヒ属	-	1	1	-	9	-	-
マツ属(単維管束亜属	-	-	2	2	-	-	-
マツ属(複維管束亜属	130	6	5	7	4	174	117
マツ属(不明)	23	-	1	13	5	44	18
コウヤマキ属	-	2	3	-	-	-	1
スギ属	9	34	52	-	1	2	6
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	-	9	7	1	-	-	6
ヤナギ属	-	-	2	1	1	-	-
サワグルミ属	-	1	-	-	-	-	-
クルミ属	1	1	-	-	-	-	-
クマシデ属－アサダ属	3	19	10	-	-	-	1
ハシバミ属	-	-	-	3	12	-	3
カバノキ属	1	4	5	2	53	1	2
ハンノキ属	1	4	9	112	134	-	3
ブナ属	4	7	10	-	1	1	3
コナラ属コナラ亜属	26	43	34	34	20	12	16
コナラ属アカガシ亜属	5	28	40	-	-	-	15
クリ属	3	5	3	-	1	1	3
シイノキ属	-	3	-	-	-	-	-
ニレ属－ケヤキ属	2	1	8	1	4	1	6
エノキ属－ムクノキ属	-	2	2	-	-	-	-
キハダ属	-	-	-	1	-	-	-
シラキ属	1	-	-	-	-	-	-
カエデ属	-	1	-	3	1	-	-
トチノキ属	1	-	-	-	-	-	-
クロウメモドキ科	-	1	-	-	-	-	-
ブドウ属	-	2	-	-	-	-	3
ツタ属	-	-	-	1	-	-	-
シナノキ属	-	-	-	4	1	-	-
ウコギ科	-	1	-	-	1	-	-
エゴノキ属	1	-	-	-	-	-	-
イボタノキ属	-	-	3	-	1	-	-
トネリコ属	-	-	-	-	1	-	-
スイカズラ属	1	-	-	-	-	-	1
草本花粉							
ガマ属	1	15	3	-	-	-	-
サジオモダカ属	1	-	-	-	2	-	-
オモダカ属	14	40	19	-	2	3	18
イネ科	647	613	327	4	1	161	822
カヤツリグサ科	97	93	55	12	8	7	37
ホシクサ属	1	1	-	-	-	-	1
イボクサ属	-	3	-	-	-	-	3
ミズアオイ属	4	25	11	-	-	2	14
ユリ科	-	-	-	-	1	-	-
クワ科	2	5	-	-	-	-	-
ギシギシ属	-	-	-	-	-	1	-
サナエタデ節－ウナギツカミ節	3	3	8	-	-	1	16
タデ属	1	-	-	-	-	-	-
ソバ属	2	-	-	-	-	1	2
アカザ科	11	3	3	-	-	2	6
ナデシコ科	3	7	3	-	-	2	8
カラマツソウ属	-	1	-	2	-	-	-
キンポウゲ科	1	3	1	3	1	-	2
タケニグサ属	1	-	-	-	-	-	-
アブラナ科	18	38	1	-	-	2	16
ワレモコウ属	1	-	-	-	-	-	-
マメ科	-	5	1	-	-	-	-
ブウロソウ属	1	-	-	1	1	-	-
ツリフネソウ属	-	-	1	-	-	-	-
ワタ属	1	-	-	-	-	1	-
ミソハギ属	-	-	-	1	1	-	-
キカシグサ属	2	9	3	-	-	1	3
アカバナ科	-	1	-	-	-	-	-
アリノトウグサ属	5	-	-	-	-	2	1
オオバコ属	-	-	-	-	-	-	1
セリ科	-	2	1	-	-	-	-
リンドウ属	-	-	-	-	2	-	-
オミナエシ属	1	1	-	-	-	1	-
ヨモギ属	42	97	59	64	12	5	32
他のキク亜科	6	2	1	14	7	-	9
タンポポ亜科	12	1	1	-	-	5	2
不明花粉	5	8	4	1	2	3	1
シダ類胞子							
サンショウモ	4	-	3	-	-	4	5
アカウキクサ属	2	-	2	-	-	-	9
他のシダ類胞子	112	121	161	243	98	129	150
合計							
木本花粉	221	190	205	216	294	244	221
草本花粉	878	970	498	101	38	197	997
不明花粉	5	8	4	1	2	3	1
シダ類胞子	118	121	166	243	98	133	164
総花粉・胞子	1222	1289	873	561	432	577	1383

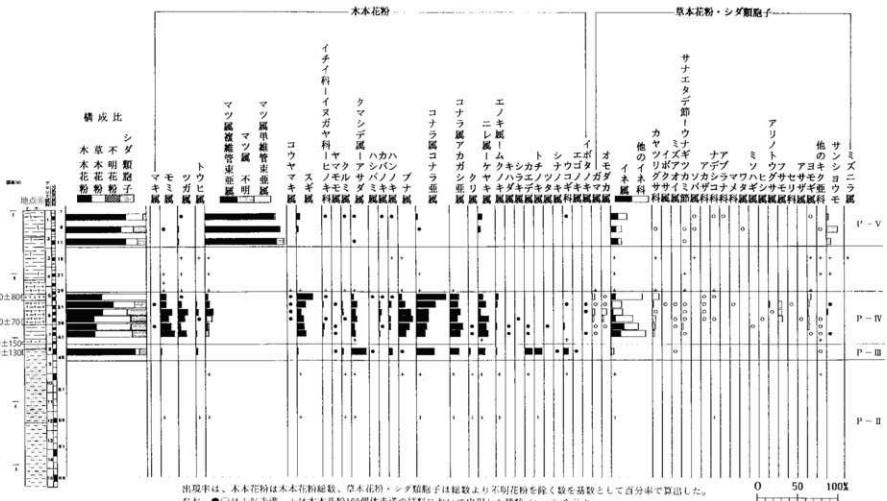


出現率は、木本花粉は木本花粉総数、草本花粉・シダ類胞子は総数より不明花粉を除く数を基数として百分率で算出した。
なお、●○は1%未満、+は木本花粉100個体未満の試料において出現した種類（taxa）を示す。

第15図　地点⑤の花粉化石分布図

第5表　地点⑤の花粉化石産出表

種 類(Taxa)　試料番号	3	7	12	17	22	25	28	31	33	37	41	43	46	49	52	58	64	69	74
木 本 花 粉																			
マツ属	-	-	-	-	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-
モミ属	-	1	-	1	1	16	28	42	21	32	28	47	53	6	7	11	2	4	-
ツガ属	-	-	5	28	21	99	30	39	15	27	10	8	7	2	3	6	1	2	1
トウヒ属	-	-	-	2	-	-	-	3	6	5	7	18	41	8	11	9	4	9	-
マツ属複維管束亜属	-	-	-	-	2	-	1	1	4	-	2	20	-	-	-	2	1	-	-
マツ属単維管束亜属	206	174	142	154	88	22	21	20	24	16	12	12	8	-	2	2	-	-	-
マツ属(不明)	29	31	14	14	12	3	2	1	3	4	6	14	18	-	2	2	-	2	1
コウヤマキ属	-	-	-	-	-	3	-	4	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-
スギ属	12	6	-	-	1	6	12	24	22	15	7	7	2	4	2	10	-	-	-
イチイ科―イヌガヤ科―ヒノキ科	2	-	-	-	-	-	2	5	2	1	2	1	-	2	-	2	-	-	-
ヤマモモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クルミ属	-	-	2	-	1	1	-	2	-	1	3	3	2	1	1	11	-	-	2
クマシデ属―アサダ属	1	-	1	1	-	5	4	8	7	18	22	16	1	67	63	13	-	-	-
ハシバミ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
カバノキ属	-	-	7	3	-	1	4	1	2	2	-	2	2	-	2	7	1	-	-
ハンノキ属	-	2	5	1	4	6	3	1	8	1	1	5	7	11	7	5	-	-	1
ブナ属	1	-	3	2	2	15	6	3	5	8	14	2	-	3	2	2	-	-	-
コナラ属コナラ亜属	4	5	9	6	4	12	18	40	47	25	17	17	20	52	35	37	-	-	-
コナラ属アカガシ亜属	-	-	3	1	-	4	10	14	32	53	48	20	4	13	9	11	-	-	-
クリ属	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	5	2	-	3	47	-	-	-
ニレ属―ケヤキ属	7	9	-	2	-	8	4	6	15	14	23	16	9	10	21	29	-	1	-
エノキ属―ムクノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	4	5	11	-	-	-
サクラ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
キハダ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-
シラキ属	-	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
ニシキギ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カエデ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7	7	13	12	9	-	-	-
トチノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	8	15	15	-	-	-
ブドウ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-
ツタ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノブドウ属	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シナノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
ウコギ科	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	3	-	-	-	-	-
アオキ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
ツツジ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
エゴノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
イボタノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
トネリコ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	4	-	-	-
ガマズミ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
タニウツギ属	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
草 本 花 粉																			
ガマ属	1	-	-	2	-	4	1	4	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
サジスゲモダカ属	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オモダカ属	-	-	-	2	-	2	-	-	-	4	13	1	-	-	-	-	-	-	-
イネ科	56	41	32	37	8	91	2	15	130	16	17	-	-	-	-	-	-	-	-
他のイネ科	61	36	238	102	147	225	256	202	195	135	94	39	3	5	16	14	-	-	-
カヤツリグサ科	-	-	7	10	8	43	37	100	79	18	30	14	10	2	1	5	-	-	-
イボクサ属	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミズアオイ属	-	-	2	-	-	3	-	4	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クワ科	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ギシギシ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
サナエタデ節―ウナギツカミ節	-	-	2	1	-	7	9	9	18	2	7	7	5	5	-	3	2	-	-
ソバ属	-	-	5	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アカザ科	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-
ナデシコ科	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-
カラマツソウ属	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
キンポウゲ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
キンポウゲ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
アブラナ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ワレモコウ属	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
バラ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
マメ科	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミソハギ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
キカシグサ属	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アカバナ属	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アリノトウグサ属	-	-	23	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
セリ科	-	-	2	-	-	1	2	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
オミナエシ属	-	-	-	1	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マツムシソウ属	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヨモギ属	-	1	39	10	25	9	12	13	40	10	16	4	1	4	3	5	-	-	-
オナモミ属	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
他のキク亜科	-	1	2	8	5	8	2	1	1	2	1	1	4	-	1	4	-	-	-
タンポポ亜科	-	-	1	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
不明花粉	-	-	1	1	-	6	2	1	2	3	2	3	3	3	1	1	-	-	-
シ ダ 類 胞 子																			
サンショウモ	1	1	-	-	1	5	5	55	10	35	16	2	-	-	-	-	-	-	-
アカウキクサ属	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミズニラ属	-	-	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
他のシダ類胞子	9	11	41	42	85	380	281	152	86	119	247	128	172	41	39	59	10	2	3
Botryococcus	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合 計																			
木 本 花 粉	263	219	195	206	135	168	141	214	214	209	209	214	210	233	217	256	5	19	6
草 本 花 粉	120	79	364	193	210	360	322	364	460	196	183	65	36	12	25	34	0	0	0
不明花粉	0	0	1	1	0	6	2	1	2	3	2	3	3	3	1	1	0	0	0
シ ダ 類 胞 子	10	12	44	42	86	386	287	208	96	154	263	127	172	41	39	59	10	2	3
種 花 粉 ・ 胞 子	393	310	604	442	431	920	752	787	772	562	657	409	411	279	283	350	19	21	9



出現率は、木本花粉は木本花粉総数、草本花粉・シダ類胞子は総数より不明花粉を除く数を基数として百分率で算出した。
なお、●○は1％未満、＋は木本花粉100個体未満の試料において出現した種類（taxa）を示す。

第16図　地点⑥の花粉化石分布図

第６表　地点⑥の花粉化石産出表

種 属(Taxa)　試料番号	3	7	11	16	21	24	27	29	31	33	35	38	40	43	45	49	56	62	66
木本花粉																			
マキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
モミ属	-	1	-	-	2	2	6	15	15	21	17	27	39	-	2	-	1	-	-
ツガ属	1	3	3	6	4	-	10	2	8	18	14	6	22	-	-	-	-	-	-
トウヒ属	-	-	-	1	-	-	-	-	3	4	1	-	3	-	3	-	1	-	-
マツ属単維管束亜属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
マツ属複維管束亜属	194	200	189	-	7	-	-	4	8	13	2	5	-	-	-	3	2	-	-
マツ属（不明）	3	-	20	8	3	-	3	2	2	1	12	3	8	-	-	12	12	-	-
コウヤマキ属	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
スギ属	8	5	-	-	-	-	6	41	24	7	14	19	26	-	2	6	2	-	-
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	1	-	-	-	-	-	1	1	3	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-
ヤマモモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-
クルミ属	1	-	-	-	-	-	2	-	3	3	1	-	-	-	3	1	2	-	-
クマシデ属－アサダ属	1	-	-	-	-	-	7	7	15	8	12	9	11	1	28	1	6	-	-
ハシバミ属	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
カバノキ属	1	-	-	-	-	-	2	3	4	2	3	3	-	-	-	-	-	-	-
ハンノキ属	1	-	-	1	-	-	1	7	-	3	5	-	-	-	6	-	-	-	-
ブナ属	-	-	-	1	-	-	2	8	17	23	30	25	21	-	1	1	-	-	-
コナラ属コナラ亜属	13	1	-	-	1	-	13	74	50	22	25	27	26	-	33	1	3	-	-
コナラ属アカガシ亜属	-	-	-	-	-	-	8	23	21	19	15	33	30	-	16	3	1	-	-
クリ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3	1	2	-	-
ニレ属－ケヤキ属	11	6	-	-	-	-	-	12	20	5	22	21	28	1	12	3	5	-	-
エノキ属－ムクノキ属	-	-	-	-	-	-	-	6	5	-	-	3	-	-	2	1	3	-	-
アサダクラ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カラスザンショウ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
キハダ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
アカエゴガシワ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
シラキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
カエデ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3	-	-	-
トチノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	2	-	-
ツタ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シナノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
ウコギ科	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	-	4	9	4	-	-	-
ニガイチゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
イボタノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
草本花粉																			
ガマ属	-	-	-	-	-	-	1	15	1	10	11	2	2	-	-	-	-	-	-
オモダカ属	-	-	-	-	-	-	-	2	3	15	10	4	-	-	-	-	-	-	-
イネ属	28	20	25	-	2	-	2	33	3	6	26	84	74	-	-	-	-	-	-
他のイネ科	32	19	13	2	6	11	152	44	40	104	96	194	-	-	-	-	-	-	-
カヤツリグサ科	-	1	-	1	-	-	5	27	4	3	20	17	10	-	-	-	-	-	-
イボクサ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミズアオイ属	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	2	-	-	1	-	-	-	-
サナエタデ節－ウナギツカミ節	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
ソバ属	2	2	-	1	-	-	1	-	1	2	3	11	1	-	-	-	-	-	-
アカザ科	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ナデシコ科	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-
カラマツソウ属	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アブラナ科	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マメ科	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ワタ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミソハギ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
ヒシ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
アリノトウグサ属	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フサモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	14	12	23	-	-	-	-	-	-	-	-
セリ科	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アマナ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
ヨモギ属	1	-	-	4	-	-	3	17	5	4	11	9	5	-	-	-	-	-	-
オナモミ属	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
他のキク亜科	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	2	1	1	1	1	1	-	-	-
タンポポ亜科	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
不明花粉	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	6	5	2	-	-	-	-	-	-
シダ胞子																			
サンショウモ	7	40	13	7	2	-	-	-	2	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-
ミズニラ属	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
他のシダ胞子	5	9	17	3	18	1	18	-	50	76	93	103	108	10	16	3	-	1	3
合計																			
木本花粉	227	216	213	17	17	2	54	202	213	150	174	201	228	6	152	40	42	0	0
草本花粉	65	47	39	10	11	0	24	250	91	100	219	227	284	1	8	5	2	0	0
不明花粉	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	6	5	2	0	0	0	0	0	0
シダ胞子	13	49	30	14	20	1	18	0	52	80	93	103	110	10	16	3	0	1	3
総花粉・胞子	305	312	282	41	48	3	95	452	356	331	492	536	624	17	176	48	44	1	3

・Ｐ－Ｖ帯

マツ属（特に複維管束亜属）が多産することを特徴とする。地点①の試料番号１、地点②の試料番号１・２、地点⑤の試料番号３～22、地点⑥の試料番号３～11がこれにあたる。イネ属に加え、ソバ属・ワタ属などの栽培植物も検出される。

③　植物珪酸体分析結果

地点⑤の結果を第17図、第７表に示す。イネ科植物起源の植物珪酸体は、試料番号74～52、43、25～12で短細胞・機動細胞珪酸体の検出個数が少ない。その中でも試料番号49、41、37、7で短細胞珪酸体の検出個数が少ない。

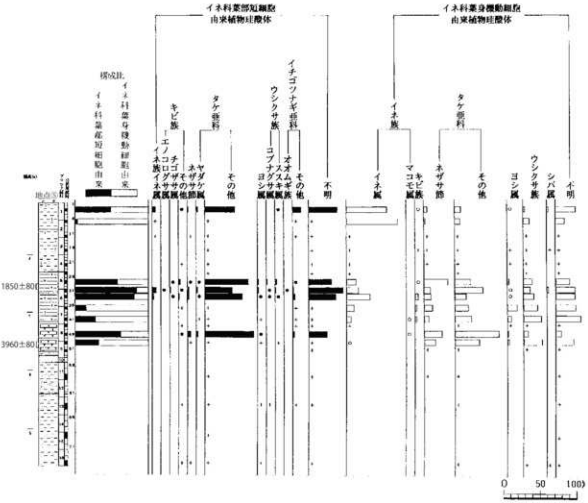
植物珪酸体組成は、栽培種のイネ属が試料番号49・43～3で検出され、試料番号33から上位で割合が高い。その他タケ亜科・ネザサ節が試料番号49～28で多く検出され、ウシクサ族・ヨシ属が試料番号49～28で割合が多くなり、イチゴツナギ亜科、キビ族などを伴う。

④　まとめ

花粉分析がなされたのは1989・1992年調査における地点①・②・③・⑤・⑥、植物珪酸体分析がなされたのは地点⑤である。

ハンノキ属の多産に特徴づけられるＰ－Ⅰ帯は、下大島層（鈴木ほか1993）や野川泥炭層（辻1992）の花粉組成との対比により、最終氷期の末期にあたると考えられる。

Ｐ－Ⅱ帯は縄文時代中期頃と推定されているが、花粉が検出されないため、当時の貝塚周辺の植生



出現率は、イネ科葉部短細胞珪酸体、イネ科葉身機動細胞珪酸体ともに、それぞれの総数を基数として百分率で算出した。なお、●○は1%未満、十は短細胞珪酸体については200個体未満、機動細胞珪酸体については100個未満の試料において検出した種類を示す。

第17図　地点⑤の植物珪酸体分布図

についてはわからない。上高津貝塚周辺の谷部では貝塚形成期にあたる縄文中期～後晩期の堆積物が確認されない地点が多く、この時期の植生については明らかにできていない。

上高津貝塚に程近いつくば市上境旃台貝塚では、開析谷を埋積する縄文時代後期前葉の堆積物について花粉分析が行われている。この結果から、周辺の台地縁辺部には、落葉広葉樹のコナラ属やクリ、クルミ属を主体とし、落葉広葉樹のコクサギ属やキハダ属、ミズキ属、カエデ属などが混成し、湿地にはトネリコ属、林縁にはつる植物のマタタビ属が分布していたようである（吉川2018）。特に上境旃台貝塚では谷部において、クリ林の拡大からトチノキ林への拡大の変化が特徴的である。

P－Ⅲ帯は地点⑤において約4,000yrBPの結果が得られている層準を含み、縄文時代後晩期と推定される時期にあたる。これまでの関東地方の結果と同様にカシ類やスギ属の花粉が増加を示し、ナラ類に混じってカシ類やスギが分布拡大していったことが推測されている（辻1983）。また、モミ属・ツガ属などの温帯性針葉樹林要素も増加を示す。一方、谷部や桜川低地に面した斜面では、クルミ属・クマシデ属－アサダ属・コナラ属・ニレ属－ケヤキ属・エノキ属－ムクノキ属・カエデ属・トチノキ属といった湿地林や渓谷林が存在していたと推測される。

P－Ⅳ帯は、古墳時代～平安時代と推定される時期に相当し、スギやカシ類、モミ属、ツガ属がさらに増加する。ナラ類やニレ－ケヤキ属などは谷や斜面で渓谷林を形成していたと推定される。このようなカシ類などの照葉樹林要素やスギ・ヒノキ類・モミ属といった針葉樹の拡大は、気候の寒冷・湿潤化、および浸食谷・浸食面形成に代表されるような地形環境の推移が深く関係している（辻1997）。

P－Ⅴ帯は、マツ属が急増する近世以降の時期にあたる。これは人による植生への干渉が進み、マツの二次林・植林が急増するためと言われており、近世以降の関東地方の植生に普遍的に見られる。

第7表　地点⑤の植物珪酸体産出表

種　類(Taxa)　試料番号	3	7	12	17	22	25	28	31	33	37	41	43	46	49	52	58	64	68	74
イネ科葉部短細胞珪酸体																			
イネ属イネ属	8	1	2	-	-	-	-	26	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
キビ型エノコログサ属	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
キビ型チゴザサ属	-	-	-	-	-	-	-	2	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
キビ型(その他)	1	-	-	-	1	-	-	5	4	5	1	-	1	1	-	-	-	1	-
タケ型熊笹ネザサ節	3	-	1	-	-	-	-	2	12	11	-	-	-	8	2	-	-	-	3
タケ型熊笹マダケ属	5	-	-	-	-	-	-	7	11	4	-	2	-	5	-	-	-	-	-
タケ型科(その他)	84	1	3	10	4	2	122	188	228	8	14	14	144	26	-	3	8	1	20
ヨシ属	-	-	-	-	-	-	3	6	1	-	1	-	2	1	-	-	1	-	1
ウシクサ族コブナグサ属	-	-	-	-	-	-	3	4	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
ウシクサ族ススキ属	1	-	-	-	-	-	4	6	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
イチゴツナギ亜科オオムギ族	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イチゴツナギ亜科(その他)	23	1	3	-	-	-	1	7	12	2	1	2	5	-	-	-	2	-	-
不明キビ型	27	-	2	2	1	-	33	97	55	7	13	12	11	1	-	2	2	-	4
不明ヒダシバ型	21	1	1	2	1	1	8	68	28	3	6	5	17	8	1	-	-	-	1
不明ダンチク型	31	-	3	5	1	6	21	83	82	4	5	3	26	9	3	2	1	-	5
イネ科葉身機動細胞珪酸体																			
イネ属イネ属	119	76	12	39	15	1	19	17	33	12	6	2	-	1	-	-	-	-	-
イネ属マコモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
ネザサ型	1	-	-	3	-	-	-	1	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
タケ型熊笹ネザサ節	9	2	2	6	9	-	47	8	9	13	7	-	33	16	1	1	-	-	-
タケ型科(その他)	17	8	6	20	10	5	32	40	15	22	24	12	82	34	1	2	3	-	31
ヨシ属	1	-	-	2	1	-	3	1	1	15	5	5	2	2	-	-	-	-	-
ウシクサ族	7	9	7	7	15	2	18	9	14	23	26	21	8	26	1	-	-	-	5
シバ属	4	-	-	1	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
不明	59	13	4	19	25	5	25	27	27	32	37	6	10	25	3	2	2	2	25
合　計																			
イネ科葉部短細胞珪酸体	204	4	15	19	8	9	205	532	443	21	42	37	215	48	4	7	16	1	35
イネ科葉身機動細胞珪酸体	218	108	31	87	75	13	149	104	103	119	108	46	136	104	5	5	5	2	63
検 出 細 胞 数	419	112	46	106	83	22	354	636	546	140	150	83	385	152	10	12	21	3	98
維　管　束　片																			
イネ属機動細胞列	2	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒゲシバ型短細胞列	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
不明短細胞列	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-

（3）水域環境の変遷

2015年のボーリング調査によって得られた堆積物について、水域環境の復元のために、珪藻分析を行った。対象としたコアはSTN-2、STY-8、KTK-12の３本であり、株式会社パレオ・ラボに委託した。これらの成果については、一木・亀井（2017）に報告した（第20・21図）。また1992年調査において採取した地点⑤・⑥のボーリングコアについて、パリノ・サーヴェイ株式会社に委託し、珪藻分析が行われた（第18・19図）。この結果は未公表であったため、本稿で初めて報告するとともに、上高津貝塚周辺の水域環境の変遷についてまとめる。

①　1992年調査地点⑤・⑥ボーリングコアの珪藻分析の方法

試料数gについて、過酸化水素水・塩酸による試料漂白および有機物の分解、自然沈降法による粘土分の除去、傾斜法による砂分の除去の順に珪藻化石を濃集した。分析残渣を適当量に希釈し、カバーガラス上で乾燥させプリュウラックスで封入した。検鏡は、光学顕微鏡で油浸600倍あるいか1000倍で行い、メカニカルステージで任意の測線に沿って走査し、珪藻殻が半分以上残存するものを対象に200個体以上同定・計数した。種の同定は、K.Krammer ＆ Lange-Bertalot（1986、1988、1991）などを用いた。堆積環境の推定にあたっては、小杉（1988）、安藤（1990）の環境指標種群等を参考にしており、千葉・澤井（2014）によって更新された環境指標種群には基づいていないが、堆積環境について大きな変更はないと考えられる。また、種名についても更新していない。

②　1992年調査地点⑤・⑥ボーリングコアの珪藻分析の結果

地点⑤

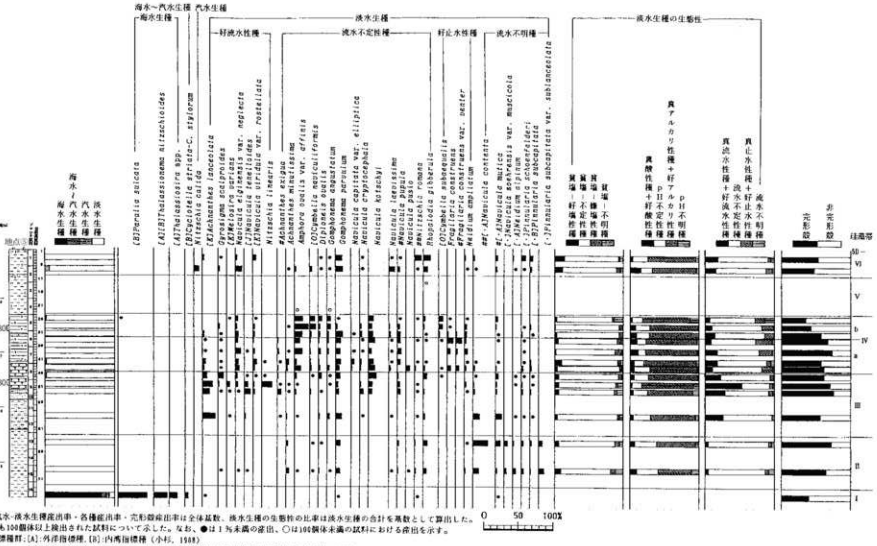
結果を第18図、第８表に示す。産出分類群数は42属272分類群である。珪藻化石群集の特徴からⅠ～Ⅵ帯に区分された。

Ⅰ帯は内湾指標種群の*Paralia sulcata*や外洋指標種群の*Thalassionema nitzschioides*、*Thalassiosira* spp.が優占する。このことから、外洋水の流れ込む内湾のような水域環境が示唆されるが、これよりも標高の低い地点⑥からは淡水成層のみで海成層は全く認められない。またこの海成層の完形殻の出現率は約40％であり、完新世の海成層に含まれる珪藻化石の場合と比べるとかなり低い。以上から、本海成層は更新世の下末吉海進により堆積した海成層（上岩橋層）の可能性がある。

Ⅱ帯は、産出種のほとんどが陸生種より構成される。しかも陸上のコケの表面や土壌表面などしばしば乾燥するような好気的環境に適応性の高い陸生珪藻が多産することが特徴である。

Ⅲ帯は、陸生珪藻が減少し、中～下流性河川指標種群や流水性の珪藻化石が特徴的に産出する。このことから、谷内は川などが流れるような流水域に変遷したことが推定される。

Ⅳ帯は、流水性に加えて、池沼や湖沼などの止水域に主に生息する止水性種が増加する。産出種の特徴からａ、ｂの亜帯に区分される。Ⅳａ亜帯は、流水不定性種が多産し、好流水性種や中～下流性河川指標種群、好止水性種を伴う。Ⅳｂ帯は、多産種は変わらないが、好止水性種が減少し、沼沢湿地付着性種群が多産することが特徴である。このことから、流水の影響のある沼沢のような水域へと変遷したことが推定される。



海水・汽水・淡水生種産出率・各種産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として算出した。
いずれも100個体以上検出された試料について示した。なお、●は1％未満の産出、○は100個体未満の試料における産出を示す。
環境指標種群：[A]：外洋指標種（小杉，1988）
[I]：上流性河川指標種，[E]：中～下流性河川指標種，[O]：沿岸湿地付着生種（安藤，1990）
I：好酸素性種，II：好淡水性種（渡辺ほか，1986），
I-1：極小口径種（[I-A]：B型，[I-B]：D型、伊藤・堀内，1991）

第18図　地点⑤の珪藻化石分布図

第８表　地点⑤の珪藻化石産出表（１）

Species Name	Ecology				5	7	12	17	22	25	28	31	33	39	4*	43	46	49	52	58	64	69	74
	H.B.	sB	C.B.																				
[A]Actinocyclus ehrenbergii Ralfs	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Actinocyclus ingens Rattray	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[B]Actinoptychus splendens (Shadbolt)Ralfs	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Aulacodiscus sp.A	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[B]Cyclotheche weissflogii (Gran.)Hendey	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Dentoicelosia sp.	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[B]Diploneis gruneana var. minor (Gres.)Hustedt	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Grammatophora marina W.Smith	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Hemidiscus cuneiformis Wallich (Gran.)	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Hyalodiscus scoticus (Kutz.)Grunow	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Nitzschia spp.	Euh				-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
[B]Rhizosolenia alata Ehr.)Cleve	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Rhizosolenia spp.	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Thalassionema spp.	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[C]Thalassionema nitzschioides Grunow	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Thalassionema nitzschioides var. parva Heiden and Kolbe	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[A]Thalassiosira spp.	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Trochosira caspra Ehr.)Cleve	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
[C]Coscinodiscus asteriflus Ehrenberg	Euh-Mer				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Cyclotella comta Grunow	Euh-Mer				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[B]Cyclotella striatorum Brightwell	Euh-Mer				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[B]Cyclotella striata-C. stylorum *	Euh-Mer				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[C]Melosira sigma (Kutz.)W.Smith	Euh-Mer.				1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Diploneis peandmalis Hustedt	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Cymatopleura distortus var. pantera Morrison	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula peregrina (Ehr.)Kurzing	Meh				-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia cellos Grunow	Meh				-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[C]Nitzschia grunoldia Grunow	Meh				-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Nitzschia levidensis (W.Smith)Grunow	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[C]Nitzschia terrestrica Grunow	Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia spp.	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[C]Opephora martyi Heribaud	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tryblionella apiculata Gregory (Kurzing)	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Thalassionema frauenfeldii Hustedt	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Achnanthes exigua Grunow	Oph-Ind	al-li	ind		-	-	-	-	-	-	-	3	4	1	2	3	2	11	1	-	-	-	-
Achnanthes hungarica Grunow	Oph-Ind	al-li	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[C]Achnanthes longipedis Gleitzing	Oph-Ind	al-li	r-ph		4	-	-	-	-	-	4	2	1	8	4	12	28	28	35	-	-	-	-
Achnanthes minutissima Gleitzing	Oph-Ind	al-li	ind		-	1	-	-	-	-	1	-	1	9	1	-	1	2	5	5	9	-	1
Amphora pediculus (Kütz.) Grunow	Oph-Ind	ind	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Amphora terricola Hustedt	Oph-Ind	al-li	ind		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
[-A]Amphora ventricosa Kranske	Oph-Ind	ind	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	5	-	-	-	-
[-B]Amphora normanii Rabenhorst	Oph-Ind	al-li	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
Amphora ovalis var. affinis (Kütz.)V.Heurck	Oph-Ind	al-bi	ind		-	5	-	-	2	14	34	28	16	24	6	18	7	2	4	2	-	1	-
Anomoeoneis sphaerophora (Kütz.)Pfitzer	Oph-Ind	al-bi	ind		-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[A]Navicula cryptocephala Kütz.)Grunow	Oph-Ind	al-li	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Navicula ibalica (Ehr.)Cleve	Oph-Ind	al-li	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula paradoxa Gemlin	Oph-Ind	al-li	r-ph		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
[-A]Navicula peregrina Ralfs	Oph-Ind	al-li	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
Navicula bacillum Ehr.)Mereschkowsky	Oph-Ind	al-li	r-ph		2	2	-	-	-	-	2	1	1	1	1	1	2	-	2	-	1	-	-
Navicula brandesii Hust.Mayer	Oph-Ind	unk	unk		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
[-A]Navicula hasta Hustedt	Oph-Ind	ind	ind		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[-B]Navicula lanceolata Brammer & Lange-Bertalot	Oph-Ind	ind	ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	1	-	1	1	1	1	-
Navicula silicula (Ehr.)Cleve	Oph-Ind	al-li	ind		5	4	-	-	-	3	1	-	4	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-
Navicula silicula var. intermedia Mayer	Oph-Ind	al-li	ind		-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Navicula tenuis (Grun.)Brammer	Oph-Ind	al-li	ind		1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
[B]Neococcomeis elkoshanica var. evolvens (Ehr.)Cleve	Oph-Ind	al-li	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
[B]Neococcomeis elkoshanica var. tineata (Ehr.)Cleve	Oph-Ind	al-li	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
[B]Cyclotella comta (Ehr.)Kuetzing	Oph-Ind	al-bi	t-bi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Cyclotella spp.	Oph-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cymbella cuspidata Kuetzing	Oph-Ind	ind	ind		-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella helmoleana var. minor Cleve	Oph-Hob	al-li	t-ph		-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[C]Cymbella mexicana Cholnoky	Oph-Ind	al-li	t-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
[C]Cymbella naviculiformis Auerswald	Oph-Ind	ind	ind		-	6	-	-	-	8	13	5	3	3	5	2	-	3	-	-	1	-	-
Cymbella perpusilla A.Cleve	Oph-Hob	al-li	t-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[B]Cymbella silesiaca Bleisch	Oph-Ind	ind	ind		-	1	-	-	-	-	1	2	5	1	5	2	3	2	-	1	-	2	-
Cymbella similis Krasske	Oph-unk	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[B]Cymbella subaequalis Grunow	Oph-Ind	al-li	t-ph		-	-	-	-	-	7	8	1	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
[B]Cymbella tumida (Brèb.)V.Heurck	Oph-Ind	al-li	ind		-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[B]Cymbella turgidula Grunow	Oph-Ind	ind	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第８表　地点⑤の珪藻化石産出表（２）

Species Name	Ecology			3	7	12	17	22	25	28	31	33	37	41	43	46	49	52	58	64	69	74
	H.B.	pH	C.R.																			
Cymbella spp.	Oph-unk	ph	unk	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
C.?Diploneis minuta Petersen	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis oblongella (Naegeli)Cleve-Euler	Oph-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis (Hilse)Cleve	Oph-ind	al-il	ind	1	2	-	-	-	6	4	4	5	6	3	5	9	-	1	5	2	3	-
Diploneis parma Cleve	Oph-ind	ind	ind	-	4	-	-	-	-	3	1	1	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-
C.?Diploneis yatakaensis Horikawa et Okuno	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Diploneis spp.	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epithemia argus Ehrenberg	Oph-hab	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.?Epithemia Bigibba Kuetzing	Oph-hab	ac-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Epithemia turgida var. granulata (Ehr.)Grunow	Oph-hab	al-bi	ind	-	1	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epithemia zebra (Ehr.)Kuetz. var. saxonica (Kuetz.)Rabenhorst	Oph-hab	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-
Epithemia spp. (Ehr.)Kuetz.	Oph-hab	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia ?pectinalis var. minor (Kuetz.)Rabenhorst	Oph-hab	ac-il	ind	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-
Eunotia ?pectinalis var. undulata (Ralfs)Rabenhorst	Oph-hab	ac-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	2	3	4	1	3	1	-	1	-	-	-	-
Eunotia spp.	Oph-hab	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabh.)De Toni	Oph-hab	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frustulia vulgaris (Thwait.)De Toni	Oph-hab	al-il	ind	1	4	-	-	-	-	-	2	1	2	-	5	2	2	-	1	-	1	-
Frustulia weinholdii Hustedt	Oph-hab	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Gomphonema acuminatum Ehrenberg	Oph-hab	al-il	l-ph	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema capitatum Agardh	Oph-hab	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema capitatum (Kuetz.)Rabenhorst	Oph-hab	al-il	ind	1	2	-	-	1	6	9	4	4	4	-	5	2	2	1	6	-	1	-
Gomphonema capitatum var. ilissacris Hustedt	Oph-hab	al-il	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema gracile Ehrenberg	Oph-hab	al-bi	l-ph	1	5	-	-	-	2	3	6	1	6	-	10	-	-	3	1	4	1	-
Gomphonema parvulum Kuetzing	Oph-hab	al-il	l-ph	15	28	-	-	-	1	4	21	14	16	14	10	12	-	8	16	12	13	1
Gomphonema truncatum Ehrenberg	Oph-hab	al-il	l-ph	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma acuminatum (Kuetz.)Rabenhorst	Oph-hab	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma acutirostrum (Rabh.)Cleve	Oph-hab	al-bi	r-ph	1	2	-	-	-	3	1	1	2	1	1	14	3	1	-	-	-	1	-
Gyrosigma spencerii (W.Smith)Cleve	Oph-hab	al-bi	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma spp.	Oph-hab	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.?Hantzschia amphioxus (Ehr.)Grunow	Oph-hab	al-il	ind	6	4	-	-	1	2	-	3	1	1	-	1	2	-	-	6	-	-	-
Hantzschia amphioxus var. vivax (Kuetz.)Grunow	Oph-hab	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hantzschia vivax var. hyperbrachia (Grunow)Lange-Bertalot	Oph-hab	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
C.?Nitzschia rosenuia Rabenhorst	Oph-hab	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
C.?Melosira varians Agardh	Oph-hab	al-bi	r-ph	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	9	1	1	-	-	-	-
?Navicula circulus var. constricta (Ralfs)W.Smith	Oph-inc	al-bi	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	2	-	1	-	-	-
Navicula accedens Hustedt	Oph-inc	al-il	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Navicula atomus Grunow	Oph-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Navicula avenacea Hustedt	Oph-hab	unk	unk	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula bacillum Ehrenberg	Oph-inc	al-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula begerii Krasske	Oph-inc	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
C.?Navicula bremensis Petersen	Oph-inc	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.?Navicula brunnea Boye-Petersen	Oph-inc	al-il	ind	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
Navicula capitata var. elliptica (Schultz)Cl.-Eu.	Oph-hal	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	8	2	-	-	-	-	-	-	-
Navicula capitata var. hungarica (Grun.)Mus	Oph-hal	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Navicula cincta (Ehr.)Kuetzing	Oph-hal	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Navicula clementis Grunow	Oph-inc	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-
C.?Navicula cohnii (Hilse)Lange-Bertalot	Oph-inc	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cf.?Navicula confervacea (Kuetz.)Grunow	Oph-inc	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cf.?Navicula contenta Grunow	Oph-inc	al-il	ind	5	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	5	2	3	5	8	4	6	-
Navicula cryptocephala Kuetzing	Oph-inc	al-il	ind	1	1	-	-	-	-	3	6	1	2	5	2	-	3	10	1	-	-	-
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	Oph-inc	al-il	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-
?Navicula cuspidata Kuetzing	Oph-inc	al-bi	ind	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
?Navicula cuspidata var. caudata (Ehr.)Cleve	Oph-inc	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
?Navicula elginensis (Greg.)Ralfs	Oph-inc	al-il	r-ph	3	2	-	-	-	1	2	6	-	1	1	-	3	3	2	2	3	1	-
Navicula elginensis var. cuneata (Hosaya)	Oph-inc	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula elginensis var. neglecta (Kras.)Patrick	Oph-inc	al-il	r-ph	5	18	-	-	-	4	4	3	7	15	9	9	4	6	2	-	-	1	-
C.?Navicula exilis var. persuasa (Grun.)Lange-Bertalot	Oph-inc	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	1	1	-
C.?Navicula gibbula Cleve	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula gastrum (Ehrenberg)W.Smith	Oph-hal	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Navicula gregaria Donkin	Oph-inc	al-il	r-ph	6	1	-	-	-	1	1	1	1	1	5	1	2	5	1	1	-	1	-
Navicula halophila (Grun.)Cleve	Oph-hal	al-bi	ind	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.?Navicula hungerg? Hustedt	Oph-inc	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-

第８表　地点⑤の珪藻化石産出表（3）

Species Name	Ecology			5	7	12	17	22	25	28	31	33	37	41	43	46	49	52	58	64	69	74
	H.R.	pH	C.R.																			
Navicula ambis var. *gracilis* Skvortzow	Oph-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-6]*Navicula cincta* Krasske	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
[-8]*Navicula cincta* var. *palustris* (Hust.)Lund	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cohnchii Grunow	Oph-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	3	9	15	20	9	14	17	22	11	11	1	-	-	-
Navicula lanceolata Kuetzing	Oph-ind	ac-il	ind	2	15	-	-	-	-	2	4	2	1	-	3	-	-	1	-	1	2	-
[-7]*Navicula lapidosa* Krasske	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-
Navicula leptostriata Jorgensen	Oph-ind	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Navicula mediocris Krasske	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-
Navicula menisculus Schumann	Oph-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Navicula minima Grunow	Oph-ind	al-il	inc	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-
[R-4]*Navicula mutica* Kuetzing	Oph-ind	ind	ind	6	4	-	-	-	1	2	2	1	-	2	2	3	4	5	18	15	4	2
Navicula notenki Pantocsek	Oph-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	6	3	-	-	-	-	-	-	-
Navicula spongista Hustedt	Oph-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudolanceolata Lange-Bertalot	Oph-ind	al-il	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	4	1	-	-	-	-	-	-
Navicula pupula Kuetzing	Oph-ind	al-il	ind	2	7	-	-	-	1	5	8	8	11	9	4	3	6	9	-	5	3	-
Navicula salinarum Cleve	Oh-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Navicula sygnema Kuetzing	Oph-ind	al-il	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-	-	-	-	-	2	-
Navicula radiosa Kuetzing	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula radiosa Sp. *alpicaprica* Skvortzow	Oph-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Navicula reichardtii Grunow	Oph-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Navicula rhynchocephala Kuetzing	Oph-ind	al-il	inc	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[R-8]*Navicula semiinflata* Grunow	Oph-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-
[-]*Navicula soehrensis* var. *muscicola* (Petr.)Krasske	Oph-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11	6	-	-
Navicula subconstricta Hustedt	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Navicula subtumescens Hustedt	Oph-ind	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Navicula symmetrica Patrick	Oph-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
[2]*Navicula tenellistriata* Hustedt	Oph-unk	unk	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	11	17	3	-	-	-
[-]*Navicula tenera* Hustedt	Oph-ind	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
[-]*Navicula tuscanensis* M.Valavani	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[-]*Navicula trinodulata* Krasske	Oph-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
Navicula trivialis Lange-Bertalot	Oph-ind	al-il	ind	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	2	-
Navicula venetia Kuetzing	Oph-il	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula viridula var. *linearis* Hustedt	Oph-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
[2]*Navicula viridula* var. *rostellata* (Kuetz.)Cleve	Oph-ind	al-il	r-ph	8	1	-	-	-	3	3	4	3	5	11	4	2	3	5	-	-	-	-
Navicula spp.	Oph-unk	unk	unk	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	3	5	4	7	-
Neidium affinis (Ehr.)Cleve	Oph-hco	ind	t-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Neidium affine var. *longiceps* (Gres.)Cleve	Oph-hco	al-il	r-ph	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
[-4]*Neidium alpinum* Hustedt	Oph-unk	unk	ind	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	2	2	3	8	-	-
Neidium apiculatum (Ehr.)Krammer	Oph-ind	ind	r-ph	-	-	-	-	-	1	5	6	1	8	2	4	-	4	2	-	3	-	-
Neidium dubium (Ehr.)Cleve	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[2]*Neidium iridis* (Ehr.)Cleve	Oph-hco	ac-il	t-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neidium productum (W.Smith)Cleve	Oph-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia cf. *agnita* Hustedt	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia capitella Grunow	Oph-ind	al-bi	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3	5	1	4	2	3	2	-
Nitzschia compunta (W.Smith)Cleve	Oph-ind	al-il	t-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-
[-8]*Nitzschia brevissima* Grunow	Oph-il	al-il	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-8]*Nitzschia sedifilis* (Hustedt)Grunow	Oph-ind	al-il	ind	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	-
Nitzschia frustulum (Kuetz.)Grunow	Oph-il	al-bi	ind	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	1	1	1	-	1	4	-
Nitzschia hantzschiana Rabenhorst	Oph-ind	al-bi	ind	1	4	-	-	-	1	-	-	2	3	3	-	-	1	3	2	6	1	-
Nitzschia levidensis (W.Smith)Grunow	Oph-il	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia linearis (W.Smith)	Oph-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	29	-	-	-	-	-	-
[-8]*Nitzschia nana* Grunow	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5	-
Nitzschia obtusa var. *scalpelliformis* Grunow	Oph-il	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea (Kuetz.)W.Smith	Oph-ind	al-bi	ind	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1	1	1	-
Nitzschia palacea Grunow	Oph-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palustris Hustedt	Oph-ind	ind	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
[-]*Nitzschia perminuta* (Grun.)Peragallo	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	1	5	-
8[8]*Nitzschia romana* Grunow	Oph-ind	al-il	ind	8	2	-	-	-	-	-	1	-	1	2	1	1	2	1	2	3	3	1
Nitzschia simpsa var. *delicata* (Grun.)Lange-Bertalot	Oph-ind	al-il	r-ph	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-]*Nitzschia terrestris* (Petr.)Hustedt	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia tryblionella var. *victoriae* Grunow	Oph-il	al-il	ind	-	3	-	-	-	-	-	-	1	4	1	-	1	-	1	-	1	-	-
Nitzschia sp.	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
[3]*Pinnularia acrosphaeria* W.Smith	Oph-ind	al-il	r-ph	-	3	-	-	-	1	2	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-
[-8]*Pinnularia anomaliculata* (Ehr.)Cleve	Oph-hbi	inc	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia balforiana (Grun.)Mills	Oph-hbi	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-4]*Pinnularia borealis* Ehrenberg	Oph-ind	inc	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-4]*Pinnularia borealis* var. *rectangularis* Carlson	Oph-ind	inc	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia brauniii (Grun.)Cleve	Oph-ind	ac-bi	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	1	4	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Pinnularia brevicostata Cleve	Oph-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia brevicostata var. *sumatrana* Hustedt	Oph-ind	ac-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia divergens W.Smith	Oph-hbi	ac-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[3]*Pinnularia gibba* Ehrenberg	Oph-ind	ac-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第８表　地点⑤の珪藻化石産出表（４）

Species Name	Ecology																						
	H.R.	pH	C.R.	3	7	12	17	22	25	28	31	33	37	41	43	46	49	52	58	64	69	74
Pinnularia gibba var. *dissolutis* H.Kobayasi	Oph-hob	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia gibba var. *linearis* Hustedt	Oph-hob	ac-ii	ind	1	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Pinnularia gracilistriata Hustedt	Oph-hob	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia kraskii (Grun.)Cleve	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-
Pinnularia interrupta W.Smith	Oph-ind	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia mesolepta (Ehr.)Cleve	Oph-hob	ac-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia mesolepta (Ehr.)W.Smith	Oph-hob	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
P.(Navicula)microstoma (Ehr.)Cleve	Oph-hob	ac-ii	ind	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	3	-	1	-
Pinnularia microstoma var. *brevirostrata* (Kuetz.)Hustedt	Oph-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-
P.(P.)nodosa Ehrenberg	Oph-hob	ac-ii	(-)-pH	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	3	3	-	-	-	2	-
Pinnularia nodosa var. *capitata* A.Cleve	Oph-hob	ac-ii	ind	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia nodosa var. *japonica* n	Oph-hob	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
C.(P.)Pinnularia obscura Krasske	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-
Pinnularia ovalis H.Kobayasi	Oph-hob	ac-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia pulchra Oestrup	Oph-ind	ac-ii	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia rupestris Hantzsch	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.(P.)nodosa schoenfelderi Cramer	Oph-ind	ac-ii	ind	13	1	-	-	1	1	5	1	1	2	3	1	5	4	1	1	-	6	-
C.(P.)nodosa schroeder Cust.)Kramer	Oph-ind	ac-ii	ind	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	5	-	1	1	1	-	-	-
C.(P.)nodosa silicifera Petersen	Oph-ind	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-
Pinnularia stenostrophora (Grun.)Cleve	Oph-ind	ac-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia streptoraphe Cleve	Oph-hob	ac-ii	(-)-pH	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.(P.)Pinnularia subcapitata Gregory	Oph-ind	ind	ind	8	5	-	-	-	-	2	1	-	3	3	1	1	3	2	4	5	-	-
C.(P.)Pinnularia subcapitata var. *subhamonolata* Petersen	Oph-ind	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-
Pinnularia sudetica (Hilse)W.Pantzsella	Oph-hob	ac-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia ueno Skvortzow	Oph-hob	ac-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.(P.)Pinnularia viridis (Nitz.)Ehrenberg	Oph-hob	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia sp.	Oph-unk	unk	unk	-	2	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	2	-	-	-
Rhopalodia gibba (Ehr.)O.Mulle	Oph-hil	al-ii	ind	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhopalodia gibberula (Ehr.)O.Muller	Oph-hil	al-bi	ind	21	12	1	-	2	2	1	1	-	2	4	16	-	3	5	12	8	-	-
Rhopalodia gutwinskiana Skvortzow	Oph-hil	al-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-
Stauroneis acuta W.Smith	Oph-ind	al-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis anceps Ehrenberg	Oph-ind	ac-ii	ind	2	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis kriegeri Patrick	Oph-ind	ind	unk	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis lauenburgiana Hustedt	Oph-ind	al-ii	ind	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Stauroneis lauenburgiana fo. *angustis* Hustedt	Oph-ind	al-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	1	-	1	-	-	-
Stauroneis legumen var. *elliptica* H.Kobayasi	Oph-hob	ac-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.(S)Stauroneis obtusa Lagerst	Oph-ind	al-ii	ind	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C(S)Stauroneis phoenicenteron (Nitz.)Ehrenberg	Oph-ind	ind	(-)-pH	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C(S)Stauroneis phoenicenteron fo. *gracilis* (Ehr.)Hustedt	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-
C(S)Stauroneis phoenicenteron var. *halfordii* Tsumura	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	3	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Stauroneis phoenicenteron var. *signata* Meister	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis smithii Grunow	Oph-ind	al-ii	r-pH	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	3	6	2	-	-	-	-
C.(S)Stauroneis tenera Hustedt	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	1	1	1	3	-	-
C.(S)Stauroneis thermicola (Peter-smith)Lund	Oph-ind	unk	unk	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	-	-
Stauroneis sp.	Oph-unk	unk	unk	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella angusta Kuetzing	Oph-ind	al-ii	r-pH	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	1	-	1	2	-	-
Surirella bohemica Maly	Oph-ind	ind	unk	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella linearis W.Smith	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Surirella multifasciata Cleve-Euler	Oph-ind	ac-ii	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata Kuetzing	Oph-ind	al-ii	r-pH	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata var. *pinnata* (W.Smith)Hustedt	Oph-ind	al-ii	r-pH	6	2	-	-	1	1	-	1	6	-	-	-	-	-	4	3	3	-	-
Surirella robusta Ehrenberg	Oph-hob	ind	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella sp.-a	Oph-ind	ac-ii	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra parasitica (W.Smith)Hustedt	Oph-ind	al-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	1	-	-	-
Synedra ulna (Kuetz.)Ehrenberg	Oph-ind	al-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna var. *oxyrus* (Kuetz.)Lange-Bertalot	Oph-ind	al-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C(S)Tabellaria ventrosa (Ehr.)Grunow	Oph-ind	ac-ii	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Tabellaria flocculosa (Kuetz.)Round	Oph-ind	al-ii	(-)-pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Tabellaria flocculosa sp.	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marine Water Species	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Marine to Brackish Water Species	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	14
Brackish Water Species	1	15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
Fresh Water Species	203	189	7	4	8	113	173	202	213	221	202	192	197	204	205	207	208	210	210	206	208	76
Total Number of Diatoms	205	204	7	4	8	115	173	202	213	222	211	192	203	206	205	202	210	205	210	205	208	

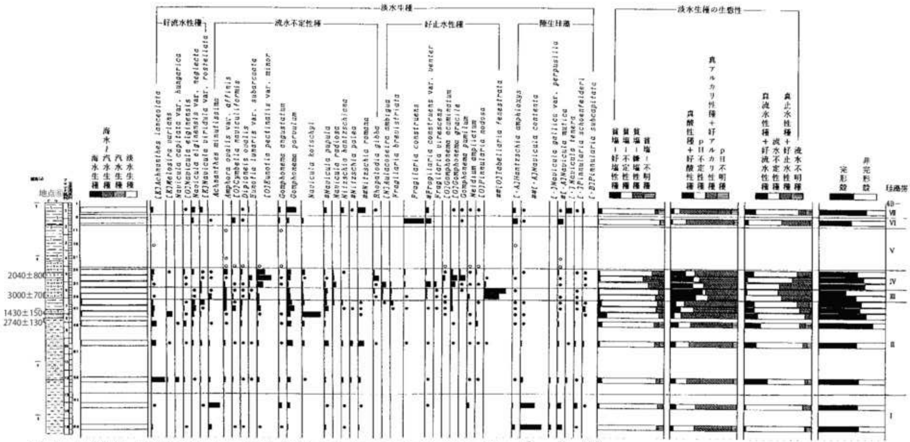
凡例

H.R.：塩分濃度に対する適応性　pH：水素イオン濃度に対する適応性　C.R.：流水に対する適応性

Oph：海水生殖　al-bi：真ｐＨ中性種　l-bi：真止水性種
Oph-hob：海水生殖・汽水生殖　al-ii：ｐＨ中性種　l-ph：好止水性種
Hob：汽水生殖　ind：ｐＨ不定性種　ind：流水不定性種
Oph-hil：貧塩好塩性種　ac-ii：好酸性種　r-ph：好流水性種
Oph-ind：貧塩不定性種　ac-bi：真酸性種　r-bi：真流水性種
Oph-hob：貧塩嫌塩性種　unk：ｐＨ不明種　unk：流水不明種
Oph-unk：貧塩不明種

環境指標種群

[A]：外洋指標種，[B]：内湾指標種，[C1]：海水藻場指標種，[D1]：海水砂質干潟指標種，[E1]：海水泥質干潟指標種，[D2]：汽水泥質干潟指標種（小杉，1988）
[J]：上流位河川指標種，[K]：中～下流北上川指標種，[M]：縄張浮遊性種，[N]：縄張浮遊性種，[O]：沿岸湖沼（宮古湾）種，[P]：広塩湖沼指標種（安藤，1990）
#：好汚濁性種，##：好清水性種（渡辺ほか，1986）
[-]：陸生珪藻（[-A]：ＡＢＣ，[-B]：ＢＣＤ，伊藤・植月，1991）



海水-汽水-淡水生種産出率・各種産出率・完形殻産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として算出した。いずれも100個体以上検出された試料について示した。なお、●は1%未満の産出、○は100個体未満の試料における産出を示す。

環境指標種群：[K]：中～下流性河川指標種，[N]：湖沼沼沢湿地指標種，[O]：沼沢湿地付着生種（安藤，1990）

#：好汚濁性種，##：好清水性種（渡辺ほか，1986），

[-]：陸生珪藻（[-A]：A群，[-B]：B群，伊藤・堀内，1991）

第19図　地点⑥の珪藻化石分布図

第９表　地点⑥の珪藻化石産出表（１）

Species Name	Ecology				3	7	11	16	21	24	27	29	31	33	35	38	40	43	45	49	56	62	66
	H.R.	pH	C.R.																				
Cocconeis brevis var. *elliptica* W.Hourck	Euh				-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Nitzschia marginulata var. *subconstricta* Grunow	Euh				-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)(W)*Thalassiosira nitzschioides* Grunow	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
(X)(X)*Cocconeis scutellum* Ehrenberg	Euh-Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Nitzschia constricta var. *subconstricta* Grunow	Euh-Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)(W)*Nitzschia sigma* (Kuetz.)W.Smith	Euh-Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis peudovalvis Hustedt	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-
Navicula peregrina (Ehr.)Kuetzing	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia coleia Grunow	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
(X)(W)*Nitzschia hungarica* Grunow	Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Nitzschia levidensis (W.Smith)Grunow	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Nitzschia levidensis var. *salinarum* Grunow	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
(X)(W)*Nitzschia tenuicolens* Grunow	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes exigua Grunow	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	4	2	3	2	5	-	-	-
Achnanthes hungarica Grunow	Oph-Ind	al-il	Ind		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)*Achnanthes lanceolata* (Breb.)Grunow	Oph-Ind	al-il	r-ph		6	-	-	1	-	-	8	4	1	-	1	4	9	7	15	12	33	1	3
(X)*Achnanthes lanceolata* var. *elliptica* Hustedt	Oph-Ind	al-il	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes minutissima Kuetzing	Oph-Ind	al-il	Ind		-	1	-	-	-	-	1	2	-	1	9	3	3	1	-	3	3	32	9
(W)(-)*Achnanthes montana* Krasske	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-
(W)*Achnanthes subhudsonis* Hustedt	Oph-Ind	Ind	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Amphora holtzidoba Hohn et Hell	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
(-)(X)*Amphora montana* Krasske	Oph-Ind	Ind	Ind		1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-
Amphora ovalis var. *affinis* (Kuetz.)W.Heurck	Oph-Ind	al-bi	Ind		-	-	1	-	1	12	12	1	4	9	8	8	8	2	3	4	3	-	-
Amphora pediculus (Kuetz.)Grunow	Oph-Ind	al-bi	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
(X)*Anomoeoneis brachysira* (Breb.)Grunow	Oph-Ind	ac-il	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomoeoneis sphaerophora (Grun.)H.Kobayasi	Oph-Ind	ac-il	Ind		-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomoeoneis subsphaerophora (Kuetz.)Pfitzer	Oph-Ind	ac-il	Ind		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)*Navicosphenia endicut* (Grun.)S.Simonsen	Oph-Ind	al-il	(-bi)		-	-	-	-	-	-	-	13	4	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)*Navicosphenia granulata* (Ehr.)S.Simonsen	Oph-Ind	al-il	(-bi)		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicosphenia stolica (Ehr.)S.Simonsen	Oph-Ind	al-il	(-bi)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum Gomelin	Oph-Ind	al-bi	r-ph		5	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-
(-)(X)*Gomphonema parvulum* Kuetz.	Oph-Ind	al-il	ac		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis bacillum (Grun.)Mereschkowsky	Oph-Ind	al-il	r-ph		3	1	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	2	-	-	2	2
Caloneis brevidoff (Kuetz.)Cleve	Oph-Ind	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-
(-)(X)*Caloneis fonfonsana* Krasser & Lange-Bertalot	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	1	2	-	-	-	-
Caloneis nobeneensiana (Grun.)Cleve	Oph-Ind	al-il	(-bi)		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis silicula (Ehr.)Cleve	Oph-Ind	al-il	Ind		3	2	1	-	-	1	2	-	-	1	5	1	2	2	1	1	2	-	-
Caloneis tenuis (Grun.)Krammer	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-)*Caloneis* sp.-1	Oph-Ind	unk	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Cocconeis pisceulula (Ehr.)Cleve	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
(X)*Cymbella cesta* (Ehr.)Kuetzing	Oph-Ind	al-il	(-bi)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella delicatula (Breb.)W.Smith	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
(W)(X)*Cymbella ehrenbergii* (Ehr.)Cleve	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella cuspidata Kuetzing	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella gracilis (Rabh.)Cleve	Oph-Ind	al-il	r-ph		-	-	-	-	-	-	1	6	6	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella hebridica Cleve	Oph-Ind	ac-il	unk		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella heterophelema var. *minor* Cleve	Oph-Ind	al-il	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)(X)*Cymbella mexicana* ZimmerMann	Oph-Ind	al-bi	(-bi)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)(X)*Cymbella minuta* (Hilse)Rabenhorst	Oph-Ind	al-il	Ind		-	3	-	-	-	3	3	-	2	1	1	1	10	1	-	2	2	-	-
Cymbella perpusilla A.Cleve	Oph-Ind	ac-il	(-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(W)*Cymbella silesiaca* Bleisch	Oph-Ind	Ind	Ind		2	1	-	-	-	-	3	-	4	-	2	4	2	2	-	1	2	-	-
(X)*Cymbella subcordata* Grunow	Oph-Ind	al-il	(-bi)		-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(W)*Cymbella tumida* (Breb.)W.Heurck	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(W)*Cymbella tumida* var. *mesolica* Hustedt	Oph-Ind	al-il	(-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella spp.	Oph-Ind	unk	unk		-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis marginestricta Hustedt	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-)*Diploneis minuta* Petersen	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Diploneis oculata (Hilse)Cleve	Oph-Ind	al-il	Ind		1	-	-	-	-	1	4	3	7	1	2	1	4	3	4	-	1	-	-
Diploneis parma Cleve	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
(-)*Diploneis petrocomeis* Horikawa et Okuno	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1
Epithemia adnata (Kuetz.)Brebisson	Oph-Ind	al-bi	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia arcus Ehrenberg	Oph-Hob	ac-il	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia curvata var. *longiris* (Okuno)H.Kobayasi	Oph-Hob	ac-il	(-ph		-	-	-	-	-	-	-	3	6	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)*Eunotia exigua* (Breb.)Grunow	Oph-Hob	ac-bi	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3
(X)*Eunotia flexuosa* (Breb.)Kuetzing	Oph-Hob	ac-il	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia graciliis (Ehr.)Rabenhorst	Oph-Hob	Ind	(-bi		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(X)*Eunotia incisa* W.Smith ex Gregory	Oph-Hob	ac-il	Ind		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia lunaris (Ehr.)Grunow	Oph-Hob	ac-il	Ind		-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia lunaris var. *subarcuata* (Naeg.)Grunow	Oph-Hob	ac-il	Ind		3	-	-	-	-	-	-	10	3	2	4	-	1	-	1	1	-	-	-
(X)*Eunotia pectinalis* (Kuetz.)Rabenhorst	Oph-Hob	ac-il	Ind		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

第9表　地点⑥の珪藻化石産出表（2）

Species Name	Ecology																						
	H.R.	pH	C.R.	5	7	11	16	21	26	27	29	31	33	35	38	40	43	45	49	56	62	66
(3)Eunotia pectinalis var. minor (Kuetz.)Rabenhorst	Oligo-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	1	25	42	19	3	6	7	10	1	5	4	5	-	1
(3)Eunotia pectinalis var. undulata (Ralfs)Rabenhorst	Oligo-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-8)(2)Eunotia bilunaris Ehrenberg	Oligo-hob	ac-il	ind	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
(-8)(2)Eunotia bilunaris var. bidens Grunow	Oligo-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia valida Hustedt	Oligo-hob	ac-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia spp.	Oligo-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria bicapitata A.Mayer	Oligo-ind	ind	t-bi	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata Grunow	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	9	2	-	-	-	-	-	-	-
#Fragilaria capucina Desmazieres	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria capucina var. mesolepta Rabenhorst	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria construta Ehrenberg	Oligo-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria construens (Ehr.)Grunow	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	29	-	-	-	-	4	-	4	1	-	1	-	-	2	-	1	-	-
Fragilaria construens var. binodis (Ehr.)Grunow	Oligo-ind	al-il	t-ph	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#Fragilaria construens var. venter (Ehr.)Grunow	Oligo-ind	al-il	t-ph	12	8	-	-	-	-	3	-	15	4	4	1	-	-	1	-	1	1	-
Fragilaria crotonensis Kitton	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
#Fragilaria pinnata Ehrenberg	Oligo-ind	al-il	ind	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria virescens Ralfs	Oligo-ind	ac-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria virescens var. elliptica Hustedt	Oligo-ind	ac-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Fragilaria virescens var. exigua Grunow	Oligo-ind	ac-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
(3)Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabh.)De Toni	Oligo-hob	ac-bi	t-bi	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	1	6	-
Frustulia vulgaris (Thwait.)De Toni	Oligo-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Frustulia weinholdii Hustedt	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
(3)Gomphonema acuminatum Ehrenberg	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	2	1	8	3	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-
Gomphonema acuminatum var. brebissonii (Kuetz.)Cleve	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema angustum Agardh	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-
Gomphonema angustatum (Kuetz.)Rabenhorst	Oligo-ind	al-il	ind	6	2	1	-	-	2	5	1	-	-	3	-	1	2	1	2	2	9	1
Gomphonema angustatum var. lanceta Hustedt	Oligo-ind	ac-il	unk	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Gomphonema augur var. turris (Ehr.)Lange-Bertalot	Oligo-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)Gomphonema gracile Ehrenberg	Oligo-ind	al-bi	t-ph	1	-	-	-	-	-	6	19	13	4	4	5	6	-	1	-	-	-	-
Gomphonema olivaceum var. calcareum Cleve	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum Kuetzing	Oligo-ind	al-il	ind	32	3	-	-	-	-	12	11	5	8	11	14	23	11	12	16	9	8	3
Gomphonema parvulum var. saprophilum H.Kobayasi	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Gomphonema pumilum (Grun.)Reichardt & Lange-Bertalot	Oligo-ind	al-il	t-ph	1	1	-	-	-	-	5	18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema subtile Ehrenberg	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema truncatum Ehrenberg	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema spp.	Oligo-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma acuminatum (Kuetz.)Rabenhorst	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma scalproides (Rabh.)Cleve	Oligo-ind	al-bi	r-ph	-	2	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	1	2	6	-	-	-	-
Gyrosigma spencerii (W.Smith)Cleve	Oligo-ind	al-bi	ind	1	1	-	-	-	2	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Gyrosigma spp.	Oligo-unk	unk	unk	-	1	-	-	2	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
(-4)Hantzschia amphioxys (Ehr.)Grunow	Oligo-ind	al-il	ind	9	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	2	-	-	1	5	9
Hantzschia amphioxys var. vivax (Kuetz.)Grunow	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hantzschia vivax var. hypostomum (Grunow)Lange-Bertalot	Oligo-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
(-7)Hemiaulus roscenus Rabenhorst	Oligo-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
(3)Hetasaria variana Agardh	Oligo-hil	al-bi	r-ph	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	16	-	1	2	-	-	-
#H(2)Meridion circulae var. constrictus (Ralfs)W.Heurck	Oligo-ind	al-il	r-bi	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Navicula americana Ehrenberg	Oligo-ind	al-il	t-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula grevingii Hustedt	Oligo-ind	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
Navicula lacustris Ehrenberg	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Navicula legerii Cleve	Oligo-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
(-)Navicula brekkensis Petersen	Oligo-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-)Navicula brynhildae Berg-Petersen	Oligo-hil	al-il	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Navicula capitata var. elliptica (Schulz)Ct.- Eu.	Oligo-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula capitata var. hungarica (Grun.)Mons	Oligo-hil	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	8	-	-
Navicula capitata var. linearis Oestrup	Oligo-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	4	-	-	-	-	-
Navicula cincta (Ehr.)Kuetzing	Oligo-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
Navicula elemenitz Grunow	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
#(-)Navicula confervacea (Kuetz.)Grunow	Oligo-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cuneiformis Hustedt	Oligo-ind	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
#H(-)Navicula contents Grunow	Oligo-ind	al-il	ind	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3	2	5	43	63	-
Navicula cryptocephala Kuetzing	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	1	1	1	2	1	2	-	-	-
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	Oligo-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
Navicula cuspidata var. nainae (Ehr.)Cleve	Oligo-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)Navicula elginensis (Greg.)Ralfs	Oligo-ind	al-il	r-ph	2	-	-	-	-	-	6	2	1	-	-	2	3	2	8	2	2	-	1
Navicula elginensis var. cuneata H.Kobayasi	Oligo-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-
Navicula elginensis var. neglecta (Grass.)Patrick	Oligo-ind	al-il	r-ph	11	3	-	-	-	-	7	-	-	2	2	8	15	6	4	5	1	-	-
Navicula exiguobta Hustedt	Oligo-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-)Navicula gallica var. perminuta (Grun.)Lange-Bertalot	Oligo-hil	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	7
Navicula germainii Wallace	Oligo-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
(-)Navicula globula Cleve	Oligo-ind	ind	ind	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula gregaria Donkin	Oligo-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-
Navicula halophila (Grun.)Cleve	Oligo-hil	al-bi	ind	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-

第9表　地点⑥の珪藻化石産出表（3）

Species Name	Ecology																						
	H.R.	pH	C.R.	3	7	11	16	21	24	27	29	31	33	35	38	40	43	45	49	56	62	66
C.?Navicula hambergii Hustedt	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Navicula hasta var. gracilis Skvortzow	Oph-ind	al-li	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-
C.?Navicula ignota Krasske	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
C.?Navicula ignota var. palustris (Hust.)Lund	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula kotschyi Grunow	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	4	7	3	54	7	1	1	-	-
Navicula lanceolata Kuetzing	Oph-ind	al-li	inc	3	2	-	-	-	1	2	-	1	2	1	1	-	-	-	1	1	-	-
C.?Navicula lapidosa Krasske	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	2
Navicula tomionensis Hustedt	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
C.?Navicula mediocris Krasske	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Navicula minima Grunow	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N.?Navicula nulica Kuetzing	Oph-ind	ind	inc	2	8	-	-	1	2	4	1	1	-	1	1	1	3	5	5	4	13	14
Navicula perpshetii Grunow	Oph-ind	al-li	inc	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudoruscicola H.Kobayasi	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudolanceolata Lange-Bertalot	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pupula Kuetzing	Oph-ind	al-li	inc	8	-	-	-	-	-	3	1	5	11	7	9	15	3	4	12	4	-	4
Navicula radiosa Kuetzing	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	3	5	11	3	3	4	-	-	1	-	-	-	-
Navicula radiosa fo. mesomina Skvortzow	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Navicula reinhardtii Grunow	Oph-ind	al-bi	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula rhynchocephala Kuetzing	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
N.?Navicula semimulta Grunow	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	3	2	-	-	-
C.?Navicula sinoperpetia var. musicola (Peter.)Krasske	Oph-hob	ac-li	inc	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Navicula subcubitata Hustedt	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1
Navicula subsyphacrum Hustedt	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Navicula subrhynchocephala Hustedt	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula symetrica Patrick	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
C.?Navicula tenella Hustedt	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4
C.?Navicula tenellaeides Hustedt	Oph-unk	unk	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	2	-	-	-	-
C.?Navicula tepora Hustedt	Oph-unk	unk	unk	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-
C.?Navicula tokyoensis H.Kobayasi	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula viridula var. linearis Hustedt	Oph-ind	al-li	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C?Navicula viridula var. rostellata (Kuetz.)Cleve	Oph-ind	al-li	r-ph	18	-	-	-	-	-	2	1	4	5	-	12	2	3	-	4	2	1	-
Navicula sp.	Oph-ind	ind	unk	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	8	1	1	3
C.?Nitzschia alpina Hustedt	Oph-unk	unk	inc	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	4	1	1	3
Neidium amphigomphus (Ehr.)Kramer	Oph-ind	ind	r-ph	2	-	-	-	1	1	-	1	-	6	3	3	2	2	1	2	1	-	1
Neidium ohlenae (Ehr.)Cleve	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
C?Neidium productum (W.Smith)Cleve	Oph-hob	ac-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Neidium productum var. inflatum Hustedt	Oph-ind	ind	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia amphibia Grunow	Oph-ind	al-bi	ind	-	1	-	-	-	-	2	6	1	1	-	-	2	6	2	-	-	-	5
Nitzschia amoenitas (W.Smith)Cleve	Oph-ind	al-li	r-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1
C.?Nitzschia brevissima Grunow	Oph-fil	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
C.?Nitzschia debilis (Arnott)Grunow	Oph-ind	al-li	inc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
?Nitzschia dissipata (Kuetz.)Grunow	Oph-ind	al-bi	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Nitzschia frustulum (Kuetz.)Grunow	Oph-fil	al-bi	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia hantzschiana Rabenhorst	Oph-ind	al-bi	ind	8	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	5	2	-	-	4	3	2	1
Nitzschia cf. hungarica Lange-Bertalot	Oph-ind	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Nitzschia (Homoeocladia) dentata ex Cleve et Grunow	Oph-ind	al-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia filiformis W.Smith	Oph-ind	al-li	r-ph	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	1	1	1	-	-	-	-
C?Nitzschia gracilis Grunow	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Nitzschia obtusa var. scalpelliformis Grunow	Oph-fil	al-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia palea (Kuetz.)W.Smith	Oph-ind	al-li	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	8	2	-	-
Nitzschia paleacea Grunow	Oph-ind	al-li	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
Nitzschia palustris Hustedt	Oph-ind	unk	unk	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-
C.?Nitzschia perminuta (Grun.)Peragallo	Oph-ind	ind	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
?Nitzschia rosenia Grunow	Oph-ind	al-li	ind	25	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	16	6	1	1	3
Nitzschia sinuata var. delicatula (Grun.)Lange-Bertalot	Oph-ind	al-li	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
C.?Nitzschia terrestris (Pet.)Hustedt	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia tryblionella var. victoriae Grunow	Oph-ind	al-li	ind	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	4	5	-	-	1	-	1
Nitzschia tubicola Grunow	Oph-ind	al-li	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	6	1	-	-	-	-
Nitzschia spp.	Oph-ind	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
C?Pinnularia acrosphaeria W.Smith	Oph-ind	al-li	r-ph	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
C.?Pinnularia borealis Ehrenberg	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
C.?Pinnularia borealis var. rectangularis Carlson	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pinnularia brauniii (Grun.)Cleve	Oph-hob	ac-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia brevicostata Cleve	Oph-ind	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-
Pinnularia brevicostata var. suagrena Hustedt	Oph-ind	ac-li	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia cardinalis (Ehr.)W.Smith	Oph-hob	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia divergens W.Smith	Oph-hob	ac-li	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia divergentissima (Grun.)Cleve	Oph-ind	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C?Pinnularia gibba Ehrenberg	Oph-ind	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	1	2	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia gibba var. linearis H.Kobayasi	Oph-hob	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia gibba var. linearis Hustedt	Oph-hob	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	1	1	5	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Pinnularia gracilistoma Hustedt	Oph-hob	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

第9表　地点⑧の珪藻化石産出表（4）

Species Name	Ecology H.R.	Ecology pH	Ecology C.R.	3	7	11	16	21	24	27	29	31	33	35	38	40	43	45	49	56	62	66
Pinnularia krasilii (Grunow)Cleve	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
#*Pinnularia interrupta* W.Smith	Oph-ind	ac-li	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	5	-	1	-	-	-	-	-
(-)*Pinnularia japonisolfatii* (Cleve)Cleve-Euler	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pinnularia cf. *Japonica* Hustedt	Oph-ind	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Pinnularia lagoena Ehrenberg	Oph-hob	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia maclaina (Ehr.)Cleve	Oph-hob	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-
Pinnularia molar Kuetzing	Oph-hob	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia mesolepta (Ehr.)W.Smith	Oph-hob	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#*Pinnularia microstauron* (Ehr.)Cleve	Oph-ind	ac-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	6	-	3	1	1	-
Pinnularia microstauron var. *brevicostata* (Kuetz.)Hustedt	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
(?)*Pinnularia nodosa* Ehrenberg	Oph-hob	ac-li	r-sh	1	-	-	-	2	3	-	1	-	-	1	-	3	7	2	1	-	-	-
(-)#*Pinnularia obscura* Krasske	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	2
Pinnularia oravia H.Kobayasi	Oph-hob	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Pinnularia rupestris Hantzsch	Oph-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-)*Pinnularia schoenfelderi* Krammer	Oph-ind	ind	ind	2	-	-	-	-	1	-	-	1	3	2	1	-	-	3	5	1	11	-
(-)*Pinnularia schroederii* (Hust.)Krammer	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4
Pinnularia sialite Hustedt	Oph-ind	ac-li	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia stimenhohora (Grun.)Cleve	Oph-ind	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	1	3	1	1	2	2	-	1	-	1	-	-	1	-
Pinnularia streptoraphe Cleve	Oph-hob	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
(-)*Pinnularia subcapitata* Gregory	Oph-ind	ind	ind	4	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	8	1	-	5	2	1	-
(?)*Pinnularia subcostata* var. *exuvialis* (Gram.)Cleve	Oph-ind	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-)*Pinnularia subcostata* var. *sublinearoides* Petersen	Oph-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	2	1	1	1	1	1	1	-
Pinnularia usoe Skvortzov	Oph-hob	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(?)*Pinnularia viridis* (Nitz.)Ehrenberg	Oph-ind	ac-li	ind	4	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	1	-	-	1	-	-	-
Pinnularia sp.-1	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Pinnularia spp.	Oph-unk	unk	unk	1	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Rhopalodia gibba (Ehr.)O.Müller	Oph-ind	al-li	ind	1	-	-	-	-	4	16	2	5	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhopalodia siberica (Ehr.)O.Müller	Oph-hil	al-bi	ac	4	-	-	-	-	4	8	2	3	1	6	1	3	3	2	-	-	4	-
Stauroneis acuta W.Smith	Oph-ind	al-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Stauroneis anceps Ehrenberg	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	1	-
(-)*Stauroneis borrichii* (Mø).Lund	Oph-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Stauroneis frissorii Patrick	Oph-ind	ind	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis lauenburgica Hustedt	Oph-ind	al-li	ind	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
Stauroneis (*Mannopleura* fo. *angulata* Hustedt	Oph-ind	al-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Stauroneis lagoena var. *acuminata* (Ehr.)H.Kobayasi	Oph-hob	ac-li	r-sh	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-)*Stauroneis salina* Lagerst	Oph-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
(?)*Stauroneis phoenicenteron* (Nitz.)Ehrenberg	Oph-ind	ind	r-sh	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
(?)*Stauroneis phoenicenteron* fo. *gracilis* (Ehr.)Hustedt	Oph-ind	ind	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	1	1	-	-	-	-
(?)*Stauroneis phoenicenteron* var. *butterfii* Tsumura	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-
Stauroneis phoenicenteron var. *signata* Meister	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis smithii Grunow	Oph-ind	al-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	1	-	-	-
(-)(?)*Stauroneis tenera* Hustedt	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	-	1	3	-
(-)*Stauroneis thermicola* (Petersen)Lund	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Surirella angusta Kuetzing	Oph-ind	al-li	r-bi	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	2	5	2	-	-
Surirella cabrerai Brebisson	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Surirella linearis W.Smith	Oph-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	2	-
Surirella multilineata Cleve-Euler	Oph-ind	al-li	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata var. *pinnata* (W.Smith)Hustedt	Oph-ind	al-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-
Surirella spp.	Oph-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Surirella striata Kuetzing	Oph-hob	al-li	r-sh	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra parasitica (W.Smith)Hustedt	Oph-ind	al-li	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-
Synedra rumpens var. *fragilarioides* Grunow	Oph-ind	ac	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna (Kuetz.)Ehrenberg	Oph-ind	al-li	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
#?*Tabellaria fenestrata* (Lyngb.)Kuetzing	Oph-ind	ac-li	(-bi)	-	-	-	-	-	-	-	4	85	44	-	-	-	-	1	-	-	-	-
#?*Tabellaria flocculosa* (Roth)Kuetzing	Oph-hob	ac-li	(-bi)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marine Water Species	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Marine to Brack'sh Water Species	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Brack'sh Water Species	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Fresh Water Species	225	101	4	3	7	50	286	202	210	203	200	201	204	196	203	205	202	206	208	174	201	200
Total Number of Diatoms	228	101	4	3	7	50	286	203	210	204	200	202	205	202	206	208	174	201	201			

凡例

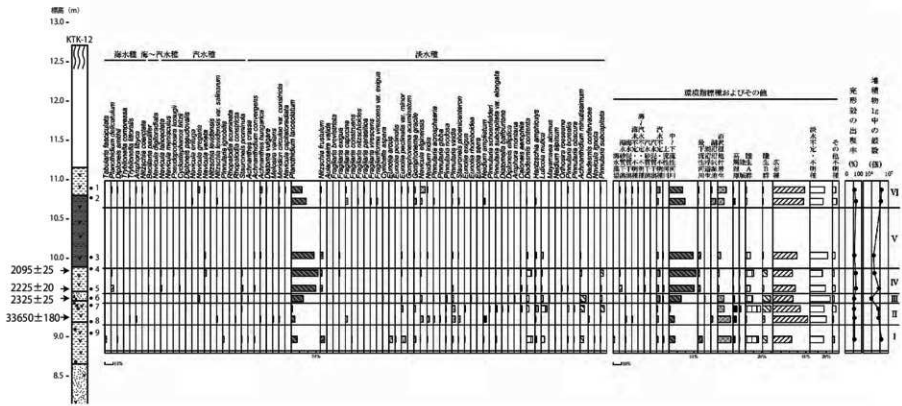
H.R.：塩分濃度に対する適応性
Hah　：海水性種
Euh-bioh：海水性種・汽水性種
Meh　：汽水性種
Oph-hil：貧塩好塩性種
Oph-ind：貧塩不定性種
Oph-hob：貧塩嫌塩性種
Oph-unk：貧塩不明種

pH：水素イオン濃度に対する適応性
al-bi：真酸性種
al-li：好酸性種
ind　：pH不定性種
ac-li：好塩性種
ac-bi：真塩性種
unk　：pH不明種

C.R.：流水に対する適応性
l-bi：真止水性種
l-sh：好止水性種
ind：流水不定性種
r-sh：好流水性種
r-bi：真流水性種
unk：流水不明種

環境指標種群

[A]：外部海洋指標種, [B]：内湾指標種, [C]：海水高塩指標種, [D]：海水定質干潟指標種,
[E2]：汽水定質干潟指標種（小杉，1988）
[J]：上流性河川指標種, [K]：中～下流性河川指標種, [N]：湖沼浮遊性種,
[H]：湖沼沿岸浮遊指標種, [O]：沼沼湿地付着性種, [P]：高層湿原指標種（安藤，1990）
#：好汚濁性種, ##：好清水性種（渡辺ほか，1986）
(-)：絶性種種（(-A)：A類, (-B)：B類、伊藤・堀内，1991）



第20図　KTK-12コアの珪藻化石分布図（一木・亀井2017）

Ⅴ帯は、珪藻化石の産出が極めて少ない。堆積速度が速いために堆積物に含まれる珪藻化石が相対的に少なかった可能性や流速が速かったため堆積せずに流下した可能性、堆積後の二次的な珪藻殻の融解による消失などが考えられる。

Ⅵ帯は、好流水性種や流水不定性の好塩性種が増加し、陸生珪藻も比較的多く産出する。このことから再度流水の影響のある塩類の集積しやすい沼沢のような水域が推定される。

地点⑥

結果を第19図、第９表に示す。産出種の大部分が淡水生種により構成され、産出分類群数は31属270分類群である。珪藻化石群集の特徴からⅠ～Ⅶ帯に区分された。

Ⅰ帯は、陸生珪藻が優占する。このことから、しばしば乾燥するような好気的環境であったことが推定される。地点⑤のⅡ帯に対応する。

Ⅱ帯は、陸生珪藻が減少し、中～下流性河川指標種群や流水性種が多産することが特徴である。このことから乾いた環境から河川などが流れる流水域となったと考えられる。地点⑤のⅢ帯に対応する。

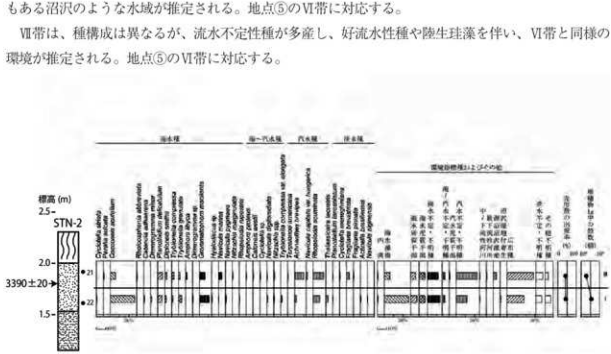
Ⅲ帯は、沼沢湿地付着生種が優占し、湖沼沼沢湿地指標種群や好止水性種を伴う。このことから泥炭を形成するような弱酸性を呈した沼沢へと変遷したことが推定される。地点⑤のⅣ帯に対応する。

Ⅳ帯は、種構成は異なるが、沼沢湿地付着生種群が優占し、流水不定性種を伴い、Ⅲ帯と同様の環境が推定される。地点⑤のⅣ帯に対応する。

Ⅴ帯は、珪藻化石の産出が極めて少ない。地点⑤のⅤ帯に対応する。

Ⅵ帯は、好止水性種が優占し、沼沢湿地付着生種群や陸生珪藻を伴う。このことから乾燥することもある沼沢のような水域が推定される。地点⑤のⅥ帯に対応する。

Ⅶ帯は、種構成は異なるが、流水不定性種が多産し、好流水性種や陸生珪藻を伴い、Ⅵ帯と同様の環境が推定される。地点⑤のⅥ帯に対応する。



第21図　STN-2コアの珪藻化石分布図（主な分類群を表示）（一木・亀井2017を改変）

③　まとめ

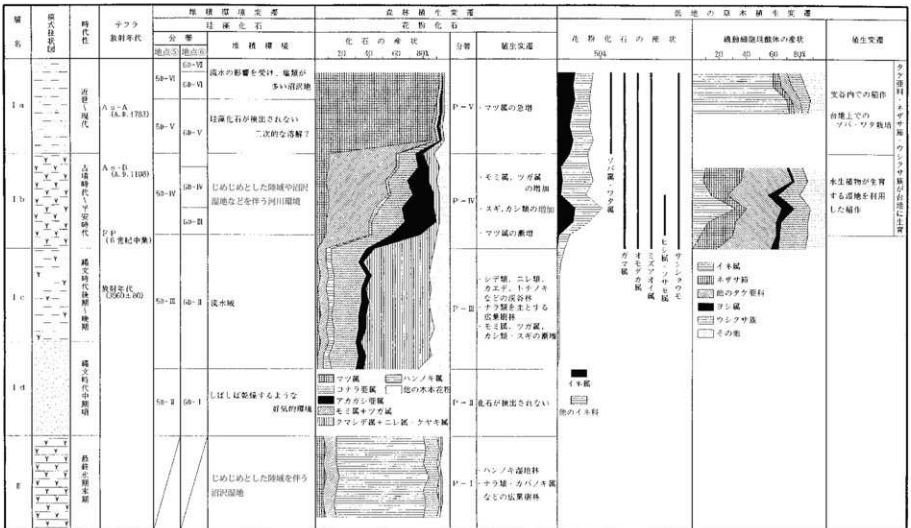
これまでに珪藻分析を行った、地点⑤・⑥、KTK-12（第20図）、STY-8、STN-2（第21図）の５つの地点の結果から、上高津貝塚周辺谷部の水域環境の変遷をまとめる。

桜川低地で採取されたSTN-2から、縄文海進期の海成砂層が認められたことから、縄文時代早期～前期には、上高津貝塚の位置する台地の縁辺まで干潟環境が広がっていたと推定された。鈴木ほか（1993）ではさらに上流側の土浦市飯田付近（現在の霞ケ浦から約５km）まで海が進入していたとされる。また霞ケ浦周辺の当時の海水準は標高約２m前後と考えられる（一木・亀井2017）。ただし、地点⑤・⑥やKTK-12、STY-8の珪藻分析結果では完新世の堆積物から海生種は産出しておらず、上高津貝塚周辺を取り巻く谷Ａ・Ｂ・Ｃには海が進入していなかったと考えられる。

縄文時代中期・後晩期頃に対応すると考えられる堆積物は、谷Ａ上流部や谷Ｂでは確認されていないため、水域環境は不明である。谷Ｂと合流する谷Ａ下流部から谷Ｃにかけては、この頃の堆積物が認められており、しばしば乾燥するような好気的環境から川が流れる流水域へと変化したことがわかった。

約2,200yrBP以降になると、谷Ａ上流部には流水域は広がらず、じめじめとした陸域環境から沼沢湿地などの淡水域環境に変化した。一方谷Ｂから谷Ａ下流部および谷Ｃにかけては、じめじめとした陸域や沼沢湿地などを伴う河川環境が成立していたと推定された。その後乾燥化が進み、陸地～湿地の現在の地形に移行したと考えられる。

以上から、上高津貝塚周辺の環境変遷史について第22図に示す。これは1989・1992年調査の成果をもとに作成され、常設展示に反映されているものである。平成26～28年度調査の珪藻分析の結果を一部加えた。



第22図　上高津貝塚周辺における環境変遷史

第３章　確認調査

第１節　調査の方法

平成26年度に実施したボーリング調査で発見された、遺物を含む砂層の性格と供給源を明らかにすることを目的として、遺物が発見されたボーリング地点KTK-12付近において試掘確認調査を実施した（第23、24図）。

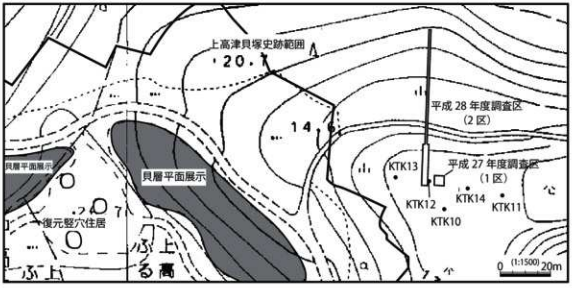
平成27年度調査区（１区）は４×４ｍ、Ｂ貝塚付近に入り込む谷の比較的平坦な低地で、史跡整備前までは水田あるいは畑として利用されていた場所である。水中ポンプで排水しながら人力で掘り下げを行った。調査の結果、ボーリング調査の結果が追認され、土器を多量に含む砂層を発見した。この砂層については、一部堆積物ごと取り上げ、水洗選別を行って土器を回収した。また、粒度分析や珪藻分析、花粉分析等に利用できるよう、堆積物のサンプリングを行った。

次年度はこの砂層の供給源を明らかにするため、北の斜面から谷底にかけて長軸63ｍ程度の調査区（２区）を設定した。表土掘削には重機を使用し、斜面部では関東ローム層まで掘削を行い、堆積状況を確認した。低地部では地表下約２ｍまで重機による掘削を行い、その後は人力にて掘り下げを行った。

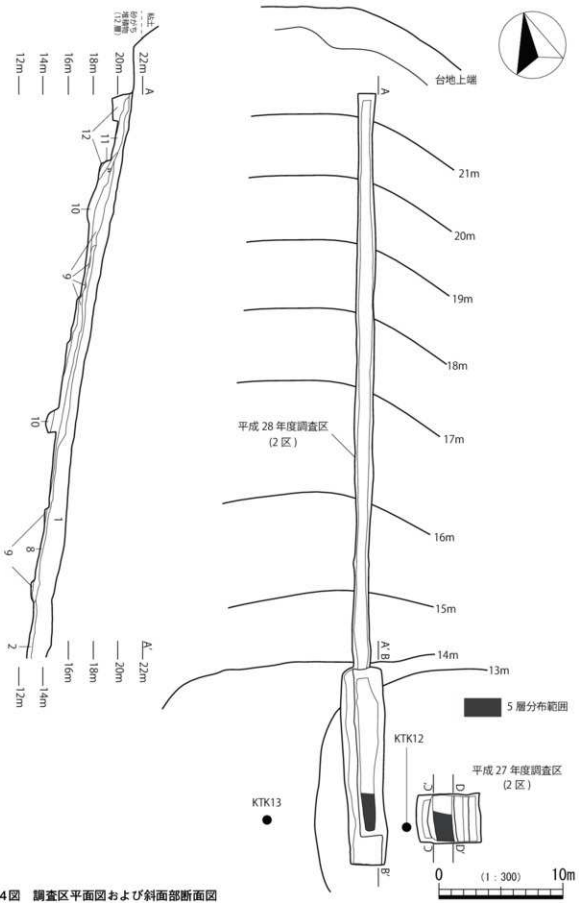
第２節　層序と年代

１．台地斜面

台地斜面の層序は地表から１、２、８～12の７つに区分された（第24図）。１層は白色砂混じりの淘汰の悪い暗褐色シルト層で、土壌が発達している。層厚は斜面上部で20cm、下部の最も厚いところで140cm程度である。２層は斜面下部から谷底低地に分布しているわずかに白色砂まじりの暗褐色砂質シルト層である。斜面部では発掘限界からの層厚40cm程度、谷底低地では１～1.2ｍ程度を測る。



第23図　確認調査区の位置



第24図　調査区平面図および斜面部断面図

酸化鉄の斑紋が顕著に認められ、おおむね本層以下が地下水によって涵養されている。1、2層は陸域～湿地で堆積、発達した土壌であると解釈される。土壌に混ざる白色砂は、台地構成層に由来すると考えられる。8層は層厚20～60cm程度、台地上部から下部にかけて分布する、白色砂混じりの黒褐色シルト層である。明瞭な境界で下部の9層、10層と接しており、9層を切って堆積している。1層とマトリクスはほぼ同じであるがより黒味が強く、旧地表面で堆積、発達した土壌と考えられる。9層は層厚40～70cm程度、白色砂混じりの暗褐色シルト層である。漸進的な境界で下位の10層と接しており、10層と1および8層との間の漸移層と解釈される。10層はわずかに砂混じりの褐色粘土層で、発掘限界にあたり層厚は不明である。ローム層に相当する堆積物と考えられる。11層は斜面上部に分布する、層厚30cm程度を測る褐色砂質シルト層で、極粗砂～中粒砂のブロックがちぎれたように認められる。明瞭だが入り組んだ境界で12層と接する。マトリクスは1層と同様であるが砂が多いことから、1層と12層、10層が混ざったものと解釈される。12層は固く締まった粘土混じりの極粗～中粒砂層で、とくに上部は粘土と砂の互層を成しており、11層との境界面は谷側に傾く。層相から、常総層（宇野沢ほか1988）などにみられる風成砂層、いわゆる「硬砂」と考えられる[1]。なお、斜面最上部には小崖が認められ、そこでは標高約22mを境界として上位に凝灰質の明黄褐色粘土層、下位に砂がちな堆積物が認められた。これらはそれぞれ、常総層あるいはその下位の木下層に相当する粘土層と硬砂（12層）と考えられる。

以上の観察結果から、斜面部の形成過程は以下のように復元される。台地構成層である12層、おおびその上位に認められる粘土層が堆積したのち、浸食によって斜面が形成される。この際に12層上面が浸食され、傾いたと考えられる。次に、関東ローム層が堆積する（11層、10層）。11層、10層が現地性のものか、台地上から流されてきたものかは判然としない。その後、上位からの流れ込み堆積物と風成堆積物を母材に土壌が堆積、発達する（9層）。次に9層上面が浸食されたのち、9層と同様の営力によって堆積が起こり、土壌が発達する（8層、2層、1層）。このように、浸食とその後の堆積を繰り返すことによって、斜面が形成されていると考えられる。なお、斜面部からはわずかな縄文土器の小片と、敲石の可能性があるチャートが出土したほかは、遺物、遺構は検出されなかった。

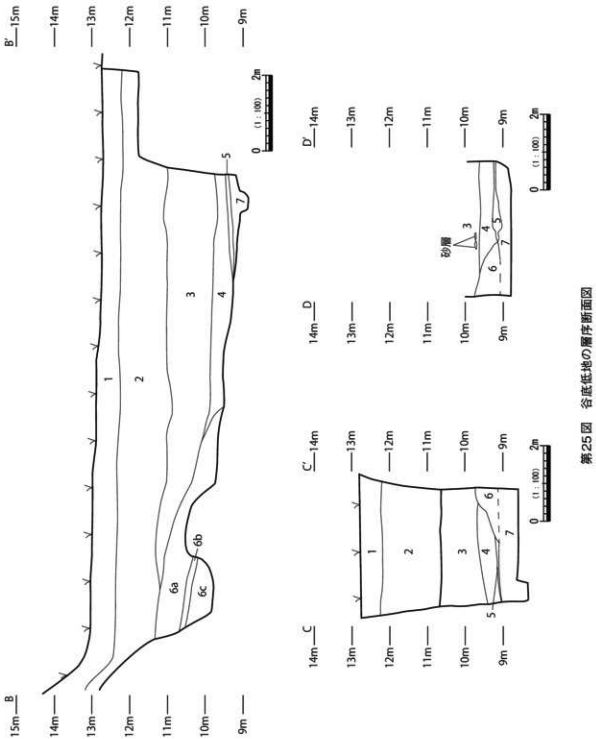
2．谷底低地

谷底低地の層序は地表から1～7層に区分された（第25図）。1、2層は台地斜面と同様で、陸域～湿地で堆積、発達した土壌であると解釈される。1層からは数点、2層からは30数点の土器片が出土しているが、いずれも小片で流れ込みと判断される。以下、3層以下について詳述する。なお、谷底低地出土試料について年代測定と樹種同定を行っている（第10表）。分析はパレオ・ラボに平成30年度に委託し、方法は第2章第2節と同様である。樹種同定の結果については本章第4節に掲載する。

3層

記載：層厚1.2m程度の黒褐色草本泥炭質シルト層である。ヨシの根を多量に含む。平成27年度調査区では、本層下部に幅20cm、厚さ5cm程度を測る、蛇行する中粒砂層が検出されている（第26図）。

包含される遺物と出土状況：比較的多くの縄文土器片に加え、古墳時代後期の杯（第28図1）、手づくね土器（第28図4）が出土している。また、砂層からも同様の手づくね土器が出土している（第28図3）。これら古墳時代後期の土器には、5層出土資料のような顕著な摩耗は認められない。



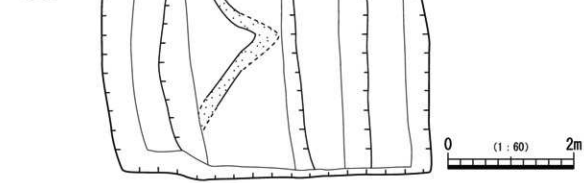
第25図　谷底低地の層序断面図

年代：１区において、本層から出土した木材（コナラ属クヌギ節）の年代は1280±15yrBPを示す。較正年代は古墳時代終末期～奈良時代に相当する。

解釈：ボーリング調査における同層準の珪藻分析の結果、本層から５層までは中～下流性河川指標種群が多く、陸域や沼沢湿地を伴う河川環境と推定されている。また、蛇行する砂層は、ある程度の流速をもつ一時的な水路と解釈される。これらのことから、定常状態では湿地で、間欠的に水路が形成されるような環境が想起される。また、古墳時代後期の遺物がまとまって出土しており現地性と考え

第10表　確認調査区出土試料の放射性炭素年代測定結果

No.	調査区	層位	測定試料	$\delta^{13}C$ (‰)	^{14}C 年代 (yrBP±1σ)	暦年較正用年代 (yrBP±1σ)	較正暦年代(calBP) (1σ)IntCal13	較正暦年代(calBP) (2σ)IntCal13	機関番号	備考
1	1区	3層	木材(コナラ属クヌギ節)	−28.28±0.14	1280 ± 15	1280 ± 16	1265 − 1235 (36.9%) 1210 − 1180 (31.3%)	1280 − 1220 (56.9%) 1215 − 1180 (38.5%)	PLD-36454	樹種同定No.1
2	1区	5層	木材(トウヒ属)	−26.26±0.12	32220 ± 110	32219 ± 105	36280 − 35990 (68.2%)	36390 − 35800 (95.4%)	PLD-36455	樹種同定No.3
3	1区	7層	木材(トウヒ属)	−27.71±0.16	32600 ± 110	32602 ± 109	36620 − 36305 (68.2%)	36840 − 36180 (95.4%)	PLD-36456	樹種同定No.4 取り上げNo.1
4	1区	7層	木材(ハシバミ属)	−30.54±0.10	31480 ± 100	31480 ± 101	35520 − 35175 (68.2%)	35680 − 35010 (95.4%)	PLD-36457	樹種同定No.5 取り上げNo.2
5	1区	7層	木材(トウヒ属)	−26.64±0.11	29660 ± 90	29662 ± 89	33930 − 33715 (68.2%)	34035 − 33610 (95.4%)	PLD-36458	樹種同定No.6 取り上げNo.3
6	1区	4層	木材(フジ属)	−30.82±0.15	2175 ± 15	2175 ± 17	2300 − 2250 (53.0%) 2160 − 2140 (15.2%)	2305 − 2230 (61.1%) 2185 − 2120 (34.3%)	PLD-36459	樹種同定No.7 取り上げNo.4
7	2区	5層	オニグルミ核	−29.81±0.16	2105 ± 15	2103 ± 17	2120 − 2045 (68.2%)	2130 − 2000 (95.4%)	PLD-36460	



第26図　3層で検出された砂層の分布状況

られることと、年代測定結果から、本層の時期は古墳時代後期～奈良時代と考えられる。

4層

記載：層厚30 ～ 50cmの暗褐色木本泥炭質シルト層である。

包含される遺物と出土状況：縄文土器片が出土しているが、分布は散漫としており有意なものではないと考えられる。また、1区では、木本質の植物遺体のなかでも特に大きい木材について位置を記録して取り上げた（第27図4）。同定の結果、フジ属であった（本章第4節参照）。

年代：第27図4の年代は2175±15yrBPを示す。較正年代は弥生時代中期中葉～後葉にあたる（藤尾2013）。

解釈：3層同様に湿地の堆積物と考えられるが、生育していた植物に違いがみられ、湿地林であったと考えられる。また、その年代は弥生時代中期～古墳時代と考えられる。

5層

記載：層厚10cm程度、礫と土器混じりのオリーブ黒色極粗～粗砂層である。多量の土器片、2～3cm程度の亜円礫～円礫を含んでいる。

包含される遺物と出土状況：次節で詳述するように、縄文時代後期後葉から晩期前葉までを中心とする幅広い時期の土器片が出土した。土器片はいずれも小破片で、摩耗が激しい。

年代：ボーリング調査（KTK-12）において、同層準から得られた木材（広葉樹）の年代は2325±

25yrBPを示す。また、２区で出土したオニグルミ核の年代は2105±15yrBPを示す。前者の較正年代は弥生時代前期末～中期前葉、後者は弥生時代中期後葉に相当する（藤尾2013）。一方、１区で出土した木材（トウヒ属）の年代は32220±110yrBPを示し、旧石器時代に相当する。

解釈：台地構成層に由来する砂や礫が、突発的な流水などで遺物を巻き込んで流れてきたものと解釈される。ボーリング調査のSTY-8で同様の堆積物と年代が得られていることから、STYの谷でも同様のイベントが起こっていたと考えられる。その年代は、複数の年代測定結果が示すように2,100～2,300年前であり、弥生時代前期末～中期に相当すると考えられる。年代測定を行った試料は、新しいものは本層または４層に、古いものは７層に帰属するものと考えられる。

６層

記載：谷底低地の北側から中央にかけて分布する、わずかに砂混じりの灰色粘土層である。層厚は最大で1.5ｍ程度、北から南に層厚を減じ、低地の南側では５層、４層、３層に不整合で覆われる。２区では、黒褐色のわずかに砂混じり有機質粘土（６ｂ層）を挟んで上下に分かれる。上部（６ａ層）は黄褐色を呈し、凝灰質で淘汰が悪いが、下部（６ｃ層）は褐灰色を呈し淘汰が良い。６ａ層、６ｃ層ともにヨシの茎などの植物遺体を含んでいる。１区６層は２区６ｃ層に相当する。

包含される遺物と出土状況：遺物は検出されなかった。

解釈：静水域の堆積物と解釈される。完新世の堆積物である３～５層に切られていること、黄褐色の６ａ層は静水域に堆積したローム層と考えられることから、更新世に谷底低地で堆積した、現地性の堆積物と考えられる。また、境界が不明瞭だが７層を覆うように堆積していることから、本層の堆積年代は約30,000年前～15,000年前と考えられる。これらのことから、本層は下大島層（遠藤ほか1983、鈴木ほか1993）に相当すると考えられる[1]。

７層

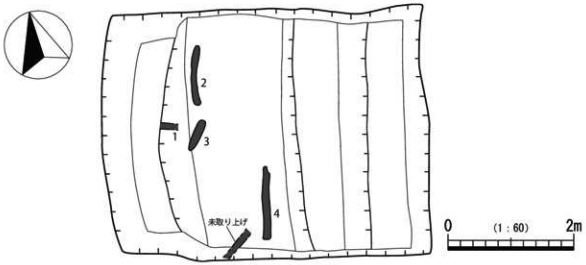
記載：暗褐色の木本泥炭質シルト層である。下限は発掘限界のため不明であり、木材を多量に含む。

包含される遺物と出土状況：本層上面からは、径５～10cm程度の材が多数出土した（第27図、PL5）。これらはいずれも樹皮がついたままで、枝も払われておらず人為的な加工痕跡は認められなかった。これらの樹種を同定した結果、第27図１、３はトウヒ属、２はハシバミ属であった。

年代：ボーリング調査（KTK-12）において同層準で得られた木材（トウヒ属）の年代は33650±180yrBPを示す。また、第27図１～３の年代はいずれも３万年前以上を示す。

解釈：湿地の堆積物と解釈される。トウヒ属は亜寒帯性の針葉樹、ハシバミ属は冷温帯広葉樹であり、年代値が示す最終氷期の環境（工藤2012）と一致する。

以上の層相および年代測定結果、遺物出土状況、ボーリング調査における珪藻分析結果を考え合わせると、試掘調査地点の埋積過程は以下のように復元される。まず、離水した台地が開析され、谷が形成される。谷の形成時期は、７層の堆積年代から早くても38,000年前以前と考えられる。また、この開析を促したのは、現在の桜川低地を流れていた古鬼怒川（池田ほか1977）であったと考えられる。次に、約38,000～33,000年前まで、湿地環境が形成され木本泥炭が堆積する（７層）。その後、より静水域となった谷底で、粘土が堆積する（６層）。その年代ははっきりとしないが、黄褐色の凝灰質粘土が関東ローム層だとすれば、約30,000～15,000年前ごろと考えられる。この期間には最終氷期最寒冷期（LGM）が含まれており、一般的には浸食が起こり、深い谷が形成されるはずであるが、



第27図　木材出土状況　平面図

調査地点ではむしろ堆積が生じている。このことは、6層の堆積期間中に、古鬼怒川が流路変更して桜川が流れるようになったことにより、開析が止まったためと考えられる（池田1995）。その後、弥生時代前～中期に突発的な流水や崩壊が起こり、土器を含んだ砂が堆積する（5層）。なお、6層が下大島層相当だとすれば、6層と5層の間には1万年以上の時間間隙がある。ちょうど縄文時代に相当するこの時期には、堆積がなかったか、削剥されてしまったと考えられる。一般的な谷津地形では、LGMに深い谷が形成されたのち、縄文時代前期には縄文海進に伴って溺れ谷となり、その後、海退に伴って堆積が進むことが多い。一方で今回の調査区は、鬼怒川の流路変更によって3万年前以前に形成された古い谷地形が保存されており、標高が高いために縄文海進も及ばなかったことから、縄文時代の堆積物が堆積するような環境ではなかったと考えられる。弥生時代以降、谷は小河川の存在する湿地環境となり、まずは湿地林が形成される（4層）。古墳時代から奈良時代には草本が生える湿地となり（3層）、しだいに乾燥化して現在にいたる（2層、1層）。

第3節　出土遺物

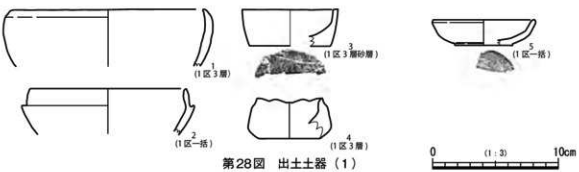
今回の調査で出土した遺物のほとんどは5層に包含されていた（第11表）。わずかな石器以外はすべて土器片で、注記可能なもの（2×2cm以上）で2845点（約34kg）、それ以下のサイズは約9.8kgの土器片が出土している。発掘時に割れたと考えられるもの以外は接合する個体はなく、おおむね長軸6cm程度以下の小破片が多い。また、器表面が摩耗している個体がほとんどである。報告にあたっては、注記可能な土器片のうち、文様や器形から土器型式が判定できるものを任意に抽出した。以下、遺物の帰属時期ごとに記載を行う。

1．土師器・土師質土器（第28図）

1、2は土師器の杯で鬼高式。3、4は手づくねの土師器で古墳時代後期のものであろう。3は底部に木葉痕を明瞭に残し、4には口縁部に指紋が認められるなど、器表面は摩耗しておらず状態が良い。このことから、廃棄後にあまり移動していない可能性が高い。5はロクロかわらけで、底部に糸切痕を残す。16世紀代。

第11表　遺物出土量

調査区	層位	土器(2×2cm以上) 掲載資料 点数	重量(g)	未掲載 点数	重量(g)	土器(2×2cm未満) 未掲載 重量(g)	土器総重量(g)	石器 未掲載 点数	重量(g)
1区	2層	2	98.2	34	318.3	42.0	458.5	1	132.8
1区	3層	5	159.4	24	312.5	22.2	494.1	0	0
1区	4層	13	304.2	83	1150.3	44.0	1498.5	4	643.7
1区	5層	118	2354.9	505	9539.0	3021.2	14915.1	5	469.5
1区	一括	5	84.4	79	915.5	19.4	1019.3	0	0
2区	4層	1	42.0	10	92.7	0.0	134.7	0	0
2区	5層	169	3118.0	1746	14474.1	6608.3	24200.4	11	324.3
2区	一括	11	295.9	40	712.2	26.5	1034.6	2	436.8
総計		324	6457.0	2521	27514.6	9783.6	43755.2	23	2007.1



第28図　出土土器（1）

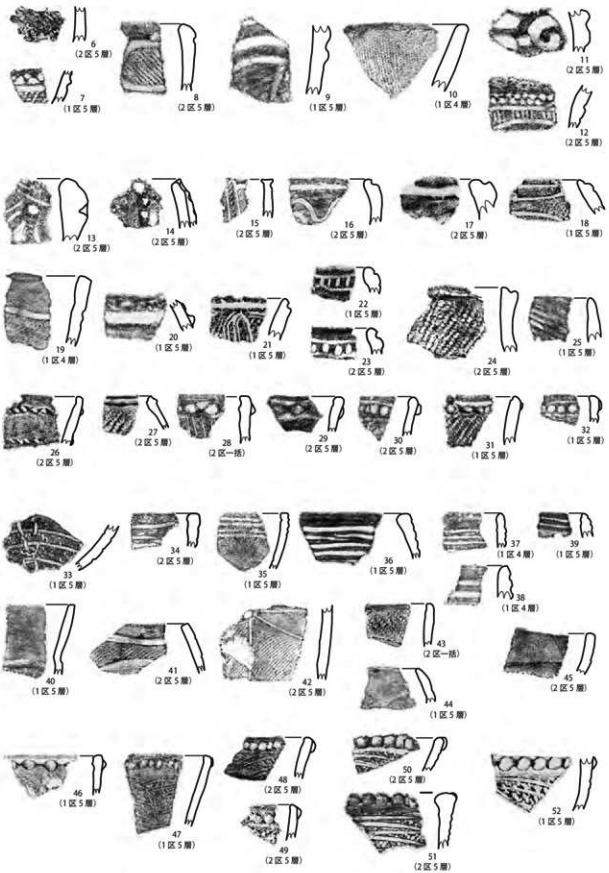
2、縄文土器（第29～36図）

第29図6～12は中期以前の土器である。6は前期前葉の繊維土器で、今回の出土土器のなかで最も古い遺物である。7は交互刺突文が施される中峠式。8、9、11は楕円形の区画や渦巻き文などが見られる加曽利E式。10は縦位の櫛描文が施される加曽利E式、12は刺突と縦位のキザミが施される、加曽利E２式連弧文系の土器。

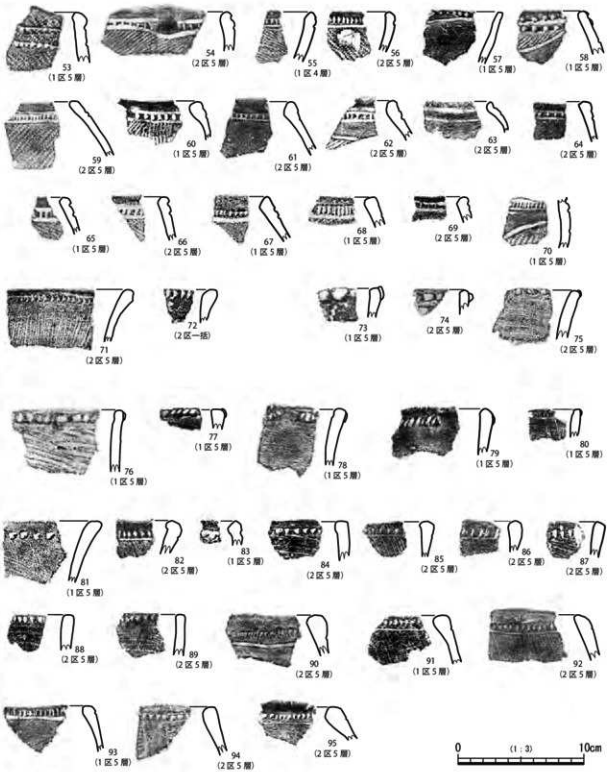
13～25は堀之内１式で、いずれも深鉢形土器と考えられる。13、14は波状口縁の深鉢で刺突文や単沈線が施される。15は縦に垂下する粘土紐が貼付けられる。16～20は口唇上に沈線がみられ、単沈線や磨消縄文が施される。21は垂下する沈線、22、23は平行する沈線間に刺突が施される。24、25は地文のみ施される。

26～32は堀之内２式。26は棒状工具によって押圧された細い紐線文２条が施されるもので、朝顔形深鉢と思われる。27は口縁部に微隆帯文が施される鉢。28～32は紐線文系粗製土器で、紐線文の幅が狭い点や、１条の内面沈線が見られる点などから堀之内２式と判断される。

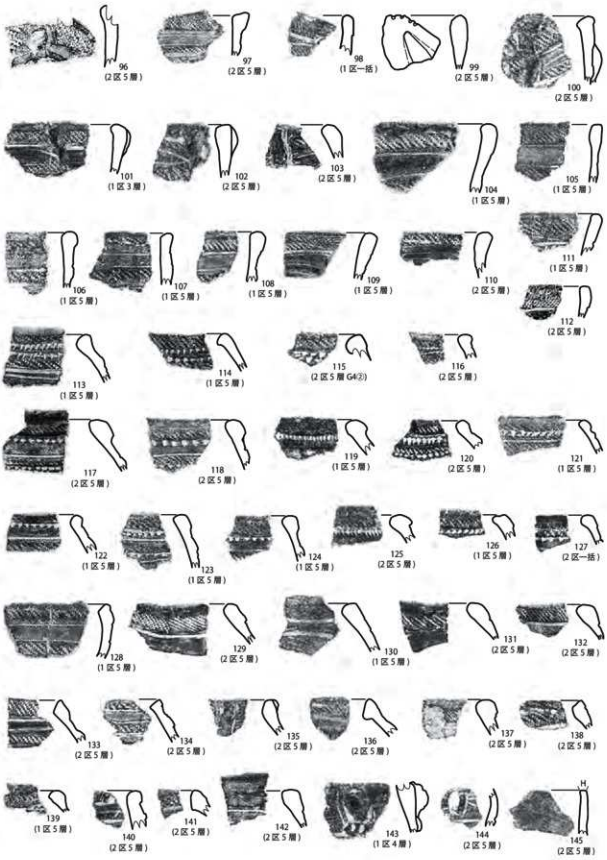
33～52は加曽利B式。33は横沈線に「い」の字状区切り文がみられる加曽利B１式。34～39は平行する横沈線が施される。40は器形から矢羽状条線の施される加曽利B２式の深鉢か。41は鉢、42は深鉢で、磨消縄文が施される。43は地文縄文に沈線、44はミガキが施される。45は口縁部に段をもつ無文浅鉢で、加曽利B２式～曽谷式に位置づけられる。46～52は紐線文系粗製土器。46は紐線文に間隔の空いた指頭押圧が施され、加曽利B１式。47～52は条線が施され、加曽利B２式と考えられる。


6 (2区5層)
7 (1区5層)
8 (2区5層)
9 (1区5層)
10 (1区4層)
11 (2区5層)
12 (2区5層)
13 (2区5層)
14 (2区5層)
15 (2区5層)
16 (2区5層)
17 (2区5層)
18 (1区5層)
19 (1区4層)
20 (1区5層)
21 (1区5層)
22 (1区5層)
23 (2区5層)
24 (2区5層)
25 (1区5層)
26 (2区5層)
27 (2区5層)
28 (2区一括)
29 (2区5層)
30 (2区5層)
31 (1区5層)
32 (1区5層)
33 (1区5層)
34 (2区5層)
35 (1区5層)
36 (1区5層)
37 (1区4層)
38 (1区4層)
39 (1区5層)
40 (1区5層)
41 (2区5層)
42 (2区5層)
43 (2区一括)
44 (1区5層)
45 (2区5層)
46 (1区5層)
47 (1区5層)
48 (2区5層)
49 (2区5層)
50 (2区5層)
51 (2区5層)
52 (1区5層)
0 (1:3) 10cm

第29図　出土土器（2）


53 (1区5層)
54 (2区5層)
55 (1区4層)
56 (2区5層)
57 (1区5層)
58 (1区5層)
59 (2区5層)
60 (1区5層)
61 (2区5層)
62 (2区5層)
63 (2区5層)
64 (2区5層)
65 (1区5層)
66 (2区5層)
67 (1区5層)
68 (1区5層)
69 (2区5層)
70 (1区5層)
71 (2区5層)
72 (2区一括)
73 (1区5層)
74 (2区5層)
75 (2区5層)
76 (1区5層)
77 (1区5層)
78 (1区5層)
79 (1区5層)
80 (1区5層)
81 (1区5層)
82 (2区5層)
83 (1区5層)
84 (2区5層)
85 (2区5層)
86 (2区5層)
87 (2区5層)
88 (2区5層)
89 (2区5層)
90 (2区5層)
91 (1区5層)
92 (2区5層)
93 (1区5層)
94 (2区5層)
95 (2区5層)
0 (1:3) 10cm

第30図　出土土器（3）

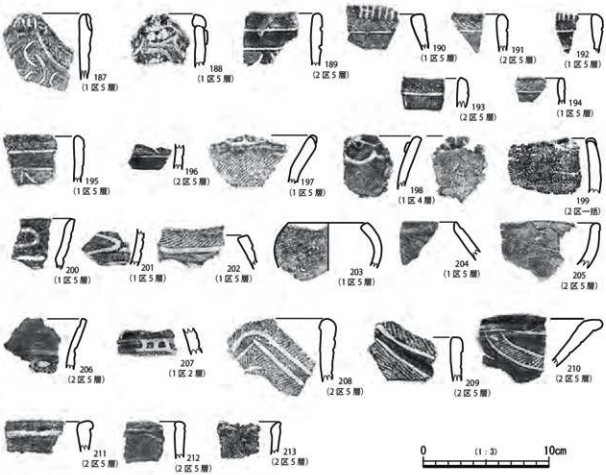


第31図　出土土器（4）

0　(1：3)　10cm

146
(2区一括)
147
(2区5層)
148
(2区5層)
149
(2区5層)
150
(1区5層)
151
(2区5層)
152
(1区5層)
153
(2区5層)
154
(1区5層)
155
(1区5層)
156
(2区一括)
157
(1区2層)
158
(1区4層)
159
(2区5層)
160
(2区5層)
161
(2区5層)
162
(1区5層)
163
(2区5層)
164
(2区5層)
165
(2区5層)
166
(1区5層)
167
(1区4層)
168
(1区5層)
169
(1区5層)
170
(2区5層)
171
(2区5層)
172
(2区5層)
173
(2区一括)
174
(2区5層)
175
(2区5層)
176
(1区5層)
177
(1区5層)
178
(1区5層)
179
(1区5層)
180
(2区5層)
181
(1区5層)
182
(2区5層)
183
(2区5層)
184
(1区5層)
185
(2区5層)
186
(2区5層)
0
(1:3)
10cm

第32図　出土土器（5）



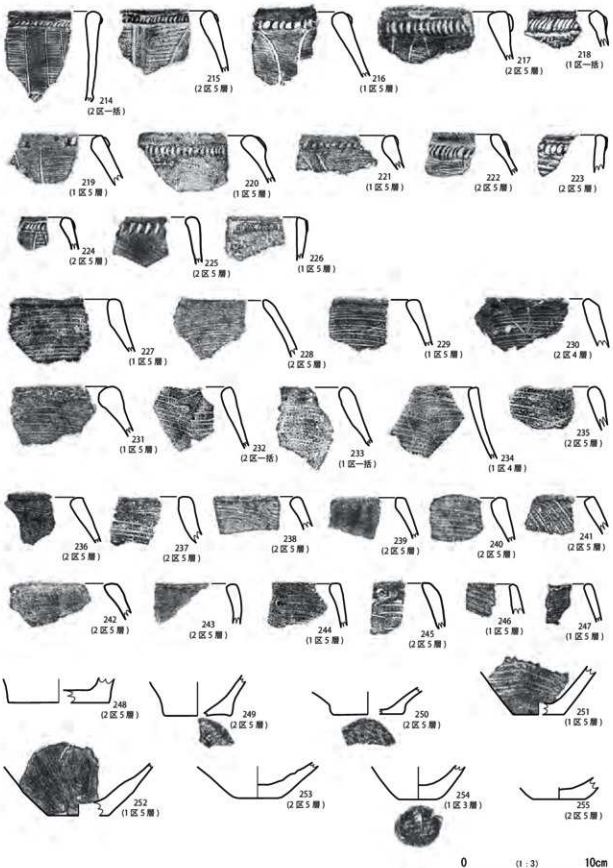
第33図　出土土器（6）

第30図53 ～ 72は曽谷式。53は波状口縁の深鉢で、２条の刻文列がみられる。54 ～ 57は平縁の深鉢で、いずれも刻文帯が施される。54は粘土粒の貼付がみられる。58は刻文帯に近い、キザミをもつ２条の紐線文が施される。59 ～ 69は甕形の深鉢で、いずれも口縁部に刻文帯が施される。18は、キザミは見られないが平行する２本の沈線が認められ、キザミが摩耗したものと考えられる。70は刻文帯と磨消縄文が認められる胴部片。71、72は曽谷式～安行１式の、台付鉢の口縁部である。

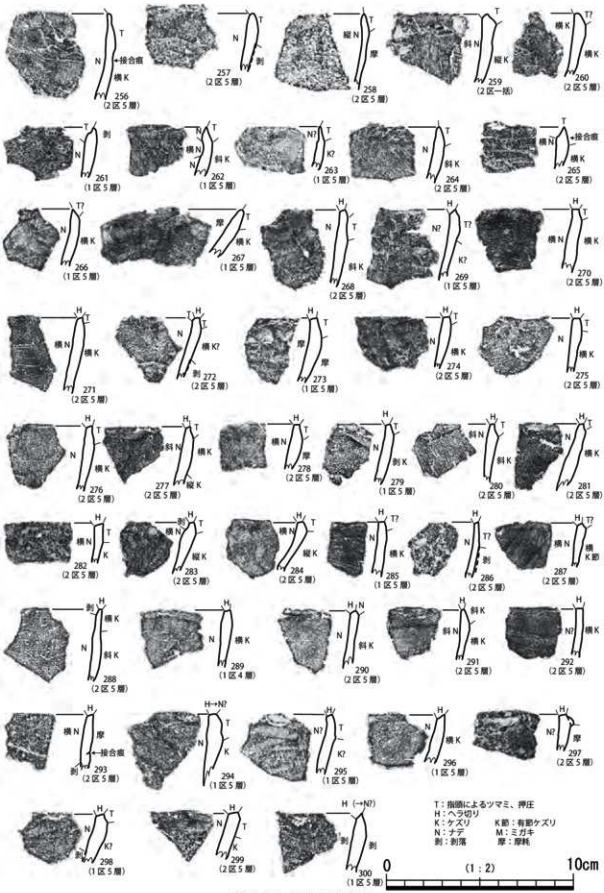
73 ～ 80は曽谷式～後期安行式の粗製土器で、紐線文が施されるもの。紐線に施される指頭押圧の幅が次第に狭くなり、爪形文に近くなっていくこと、紐線文の貼り付けられる位置が高くなり、口唇部にはみ出すようには貼り付けられることから、当該時期と判断した。81 ～ 95は曽谷式～後期安行式の粗製土器で、付点紐線文が施されるものである。

第31図96 ～ 142は安行１式。96 ～ 100は波状口縁の深鉢で、帯縄文や縦長の粘土粒貼り付けがみられる。101 ～ 112は平縁の深鉢で、同様に帯縄文、粘土粒貼り付けが施される。113 ～ 142は甕形の深鉢である。帯縄文の下端に２列の刺突が施されるもの（113 ～ 116）、１列の刺突が施されるもの（122 ～ 127）、刺突のないもの（158 ～ 142）が認められる。

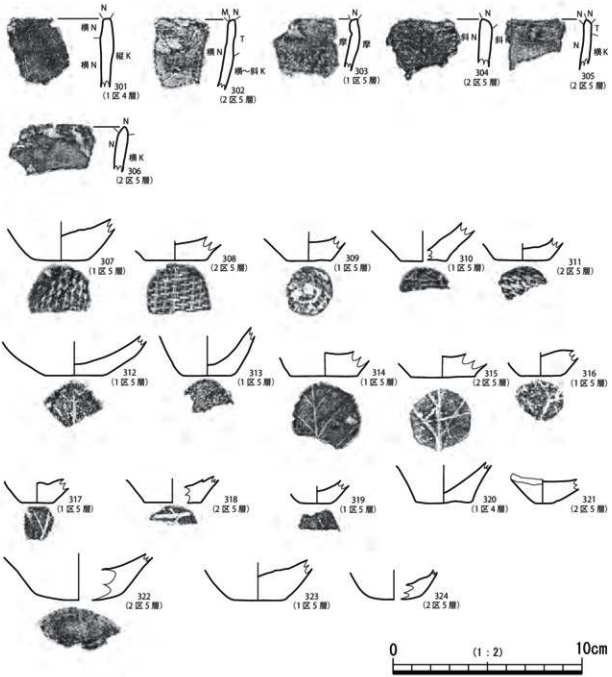
143は帯縄文、縦長の刻みをもつ粘土粒貼り付け、ブタ鼻状の粘土粒貼り付けが見られる安行２式


214
(2区一括)
215
(2区5層)
216
(1区5層)
217
(2区5層)
218
(1区一括)
219
(1区5層)
220
(1区5層)
221
(1区5層)
222
(2区5層)
223
(2区5層)
224
(2区5層)
225
(2区5層)
226
(1区5層)
227
(1区5層)
228
(2区5層)
229
(1区5層)
230
(2区4層)
231
(1区5層)
232
(2区一括)
233
(1区一括)
234
(1区4層)
235
(2区5層)
236
(2区5層)
237
(2区5層)
238
(2区5層)
239
(2区5層)
240
(2区5層)
241
(2区5層)
242
(2区5層)
243
(2区5層)
244
(1区5層)
245
(2区5層)
246
(1区5層)
247
(1区5層)
248
(2区5層)
249
(2区5層)
250
(2区5層)
251
(1区5層)
252
(1区5層)
253
(2区5層)
254
(1区3層)
255
(2区5層)
0
(1:3)
10cm

第34図　出土土器（7）



第35図　出土土器（8）



第36図　出土土器（9）

の胴部片。144はキザミをもつ粘土粒貼り付けが2個1対で認められ、東北地方に分布する瘤付き土器の注口土器と考えられる。145は条線の施される深鉢形土器と思われるが、口唇部にヘラ切りが認められる。安行1～2式か。

第32図146～155は安行2式～安行3ａ式。146～151は波状口縁の深鉢で、いずれも帯縄文が施される。146は三角形区画文にキザミが認められる。148は縦長の粘土粒貼り付けと刺突が施される。152～154は平縁の深鉢で、帯縄文、縦長の粘土粒貼り付けが認められる。153にはブタ鼻状粘土粒の貼り付け、キザミをもつ三角形区画文が認められる。155は縦長の粘土粒貼り付け、キザミをもつ

細い隆帯が認められるもので、注口土器の胴部片か。

156 ～ 186は安行３ａ式。156 ～ 163は波状口縁深鉢の波頂部で、突起にバラエティが認められる。156は波頂部の正面と両脇の３箇所に粘土粒を張り付けており、157は波頂部が二股に分かれて突出する。158は扇状の突起が作出され、外面には横位の、内面には縦位の沈線が引かれる。159、160は突起の周囲を一周するように、キザミをもつ粘土紐が張り付けられる。161、162は157と同様に、波頂部が二股になるもの。163は縦位のキザミをもつ突起をもつ。164、165は波頂と波底の中間部分、166 ～ 168は波底部である。169 ～ 176は帯縄文が施される平縁の深鉢。170、172の口縁部にはキザミをもつ突起が付けられる。176は低い帯縄文とブタ鼻状粘土粒貼り付けがみられる胴部片で、深鉢であろう。177も平縁の深鉢で、キザミをもつ縦位の粘土粒貼り付けと、ブタ鼻状粘土粒の貼り付けが認められる。178、179は磨消縄文によって入り組み文のモチーフが描かれる平縁の深鉢。180 ～ 184は単沈線で文様が描かれる土器。180には三叉文、182、183には玉抱き三叉文が認められる。185は地文縄文のみの土器であるが、縄文の節が細かく晩期であろう。186は無文で、口唇部にナデが施される。

第33図187 ～ 205は姥山Ⅱ式。187、188は波状口縁の深鉢で、沈線で入り組み文が描かれ、波頂部には粘土粒が貼り付けられる。189 ～ 196は細密沈線が施される平縁の深鉢。197、199は口唇部に粘土紐の貼り付けがみられる浅鉢ないし鉢。198は口縁部内面に連弧状の隆帯が施され、その頂部にも粘土紐が貼り付けられる浅鉢。200、201は単沈線で文様が描かれる平縁の深鉢か。202は帯縄文が施される鉢か。203は地文縄文のみが施される小型の鉢。204、205は無文の鉢か。

206は楕円形の刺突が施される壺で安行３ｂ式。207は崩れた羊歯状文が認められ、在地的な大洞ＢＣ式の注口土器か。208、209は波状口縁の深鉢で、入り組み文や粘土紐の貼り付けが見られないことから安行３ｃ式。210は比較的鋭い沈線で磨消縄文のモチーフが描かれる鉢で安行３ｃ式。211 ～ 213は無文で、口縁部を内面から外にむかってナデつける深鉢で姥山Ⅱ式～前浦式と考えられる。

第34図214 ～ 226は紐線文とスリット様の条線の磨消が施される後期安行式～晩期安行式の粗製土器。227 ～ 247は条線文の施される姥山Ⅱ式の粗製土器である。243は無文だが、器形からこの時期の土器であろう。

248 ～ 250は平底で外反気味に立ち上がる底部で、加曽利Ｂ式であろう。249、250には網代痕が残される。251 ～ 253は小さめな平底から浅い角度で直線的に立ち上がる底部で、曽谷～後期安行式の瓢形深鉢の底部であろう。254、255は底部と胴部の屈曲部が丸みを帯びており、晩期であろうか。

第35、36図は製塩土器である。口縁部調整に注目して分類すると、口縁部を指でつまんで尖唇薄手化を行ったままのもの（第35図256 ～ 267）、ヘラ切りを施すもの（268 ～ 300）、ナデを施すもの（第36図301 ～ 306）が認められる。ヘラ切りを施すものには、外面のケズリが口縁端部まで及ばず、指による押圧痕を残すもの（268 ～ 287）、ケズリが上端まで及ぶもの（288 ～ 292）、ヘラ切り後にナデを施すのか、稜が鈍く内削ぎ状となるもの（293 ～ 300）が認められる。第36図307 ～ 324は製塩土器の底部である。平底には、網代痕が残されるもの（307 ～ 311）、木葉痕が残されるもの（312 ～ 319）がみられる。320は平底と思われるが割れによって底部圧痕が不明瞭なもの。321は尖底に近い、稜のにぶい平底である、322は丸底。323、324は稜がにぶく丸底に近い平底である。

第４節　出土木材の樹種同定

１．試料と方法

１区から出土した木材について樹種同定を株式会社パレオ・ラボに委託して実施した。なお、同じ試料の一部を用いて放射性炭素年代測定も行われている。試料は、７層出土の４点、５層出土の１点、４層出土の２点、３層出土の１点の、計８点である（第12表）。これらの試料から、剃刀を用いて３断面（横断面・接線断面・放射断面）の切片を採取し、ガムクロラールで封入してプレパラートを作製した。これを光学顕微鏡で観察および同定、写真撮影を行った。

２．結果

樹種同定の結果、針葉樹のトウヒ属と、広葉樹のフジ属、ハシバミ属、コナラ属クヌギ節が確認された。結果の一覧を第12表に示す。以下に、同定根拠となった木材組織の特徴を記載し、光学顕微鏡写真をPL16に示す。

（１）トウヒ属　Picea　マツ科　PL16　1a-1c（No. 3）、2a-2c（No. 8）

仮道管と垂直および水平樹脂道、放射組織、放射仮道管からなる針葉樹である。早材から晩材への移行はやや急で、晩材部は狭い。大型の樹脂道を薄壁のエピセリウム細胞が囲んでいる。分野壁孔はトウヒ型で、放射組織の上下に放射仮道管がある。温帯に分布する常緑高木で、マツハダやエゾマツ、バラモミ、トウヒなど７種がある。

（２）フジ属　Wisteria　マメ科　PL16　3a-3c. フジ属（No. 7）

大型の道管が年輪のはじめに配列し､晩材部では小道管が塊状となって多数分布する環孔材である。道管の穿孔は単一である。放射組織は１～８列のほぼ同性で、高さが１㎜を超えるものもある。接線断面では小道管と軸方向柔細胞が層階状に配列する。フジ属は温帯から暖帯に分布する、落葉のつる性木本で、フジとヤマフジの２種がある。

（３）コナラ属クヌギ節　Quercus sect. Aegilops　ブナ科　PL16　4a-4c（No. 1）

大型の道管が年輪のはじめに数列並び、晩材部では急に径を減じた円形で厚壁の小道管が単独で放射方向に配列する環孔材である。軸方向柔組織はいびつな線状となる。道管の穿孔は単一である。放射組織は同性で、単列と広放射組織の２種類がある。クヌギ節は暖帯に生育する落葉高木で、クヌギとアベマキがある。材は重硬および強靱で、加工困難である。

（４）ハシバミ属　Corylus　カバノキ科　PL16　5a-5c（No. 5）

径が中型の道管が、単独あるいは数個複合する散孔材で、放射方向に配列する傾向がある。軸方向柔組織は接線状に配列する。道管の穿孔は単一である。放射組織は１～２列幅で、ほぼ同性である。ハシバミ属は温帯に生育する落葉低木で、ハシバミとツノハシバミがある。

第12表　樹種同定結果

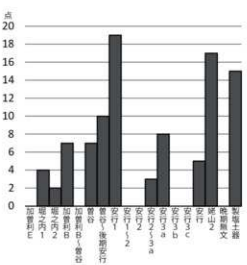
No.	資料	調査区	層位	取り上げ番号	樹種	形状	年代測定機関番号
1	木材	1区	3	一括	コナラ属クヌギ節	芯持丸木	PLD-36454
2	木材	1区	4	一括	トウヒ属	芯持丸木	-
3	木材	1区	5	一括	トウヒ属	芯持丸木	PLD-36455
4	木材	1区	7	No. 1	トウヒ属	芯持丸木	PLD-36456
5	木材	1区	7	No. 2	ハシバミ属	芯持丸木	PLD-36457
6	木材	1区	7	No. 3	トウヒ属	芯持丸木	PLD-36458
7	木材	1区	4	No. 4	フジ属	芯持丸木	PLD-36459
8	木材	1区	7	一括	トウヒ属	芯持丸木	-

第５節　まとめ

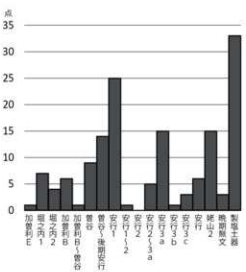
ボーリング調査の結果に基づき、遺物を含む砂層の性格と供給源を明らかにすることを目的として試掘確認調査を実施した。その結果、遺物を含む砂層（５層）は台地構成層に由来する砂や礫が、突発的な流水などで遺物を巻き込んで流れてきたものと解釈された。このイベントは弥生時代前期末から中期に起こった。また、５層の供給源は北の斜面ではないことも明らかとなった。

５層出土遺物の型式組成を第37、38図に示す。１区、２区ともにもっと多いのは安行１式であり、安行３ａ式や姥山Ⅱ式がそれに次ぐ。もとより出土遺物全点の観察ではなく、恣意的に抽出した資料の組成であるが、ある程度の傾向を示していると考えられる。後期後葉から姥山Ⅱ式に及ぶ出土土器の傾向は、これまでの上高津貝塚の調査地点の中ではＢ地点貝塚（Akazawa. ed. 1972）とよく一致している。また、製塩土器が比較的多く含まれているのも特筆される。製塩土器の出現頻度は、海浜製塩遺跡で８割前後、上高津貝塚や立木貝塚といった「霞ケ浦沿岸外郭汽水性貝塚群」において３割前後、一般の遺跡で１割以下とされている（高橋2007）。今回の試掘確認調査では、１区５層で点数にして約15%、２区５層で約22%であった。Ｂ地点貝塚Ｄ層、Ｅ層の約３割という比率よりは低いものの、一般の遺跡よりもやや多い。製塩土器の特徴は、口縁部調整に無調整、ヘラ切り、ナデが見られること、平底が多いことから、晩期初頭から前葉が中心となろう。このことは、型式組成において晩期中葉の土器が少ないこととも矛盾しない。

それでは、５層出土遺物はＢ地点貝塚から流されてきたのであろうか。５層には貝殻が含まれていないこと、台地の地表面に形成される貝塚よりも低い場所に露出する台地構成層の砂と一緒に流されていることから、台地上の貝塚や遺物包含層に由来するとは考えにくいのではないか。むしろ、谷底低地に縄文人の活動の場があり、それが流されて堆積した可能性がある。



第37図　１区５層出土土器の型式組成
（N=97、図化資料かつ口縁部を対象とした）



第38図　２区５層出土土器の型式組成
（N=149、図化資料かつ口縁部を対象とした）

注

1）大井信三氏の教示による。

第４章　総括

本書では、平成26年度より実施してきた、上高津貝塚周辺谷底低地のボーリング調査、試掘確認調査、ならびに1989年、1992年に実施されたボーリング調査について報告した。最後に、これまで得られた古環境調査の成果を総括し、結びとしたい。

関東平野は、約12万年前の間氷期に古東京湾と呼ばれる海域であった。海水準の低下に伴って淡水環境になると、氾濫原に常総層が形成された。常総層では当時の堆積環境を反映して、河道には砂が、後背湿地には粘土が堆積している。試掘確認調査トレンチ２区の斜面上部に認められた「硬砂」や粘土層は、この常総層に相当する可能性がある。その後、寒冷化と海水準の低下が進み、現在の台地にあたる土地が陸地化した。離水に伴って、台地は樹枝状に開析される。このころ、桜川低地には鬼怒川が流れており（池田ほか1977）、幅広の低地を形成するとともに、両岸の台地の開析を促した。上高津貝塚を取りまく支谷は、複数の年代測定結果から早くても38,000年前以前と考えられる。鬼怒川が流れていたころに形成された比較的古い谷であり、38,000～33,000年前ごろには木本泥炭が堆積するような湿地林であったと考えられる。その後、最終氷期最寒冷期にあたる約２万年前には、古鬼怒川は小貝川低地へと流路を変え、取り残された低地には現在の桜川が流れるようになった。このころ、桜川の低位段丘では、砂礫層の上に泥炭層を挟んでロームをのせる下大島層が堆積する。また、谷の奥部は静水域となって細粒の堆積物がたまり、下大島層相当の粘土層が堆積した。谷底低地において、最終氷期最寒冷期前後の堆積物が検出されることは珍しく、鬼怒川の流路変更という地史を反映し、古い地形が残されていること（池田1995）が追認された。

完新世になると、桜川低地は縄文海進によって内陸まで海域が広がった。鈴木ほか（1993）によれば桜川沿いに土浦市飯田付近まで海が侵入していたとされ、桜川低地のボーリング調査（STN地点）でも、珪藻分析から河口干潟の環境が推定されている。霞ケ浦沿岸における縄文時代の海水準は、高いときで現在からプラス２～３ｍと推定される（一木・亀井2017）。台地を開析する谷は、縄文海進期に溺れ谷となることが多いが、上高津貝塚周辺の支谷（谷Ａ・Ｂ・Ｃ）では、珪藻分析の結果、および標高の点から、縄文海進期であっても海域は進入しなかった。これは、先述のように最終氷期最寒冷期に顕著な下刻が起こらなかったため、標高が高いまま古い谷地形が残されたことに起因している。

縄文時代中期から後晩期には、谷Ａ下流部や谷Ｃに当該期の堆積物が認められるものの、貝塚付近の谷上流部には見られない。珪藻分析の結果から、谷Ａ下流部や谷Ｃでは、縄文時代中期ごろはしばしば乾燥する環境であったが、後晩期には流水域となり、谷斜面には渓谷林が形成されていたと考えられる。

弥生時代前期～中期（2,300～2,200年前）、突発的な出水や崩壊が起こった。このイベントによって、確認調査トレンチ６層は浸食され、Ｂ地点貝塚の直下にあった遺物を巻き込んで砂層が堆積した（５層）。５層に弥生時代の遺物は含まれていないこと、霞ケ浦沿岸において、当該時期の遺跡がそもそも見つかっていないことから、このイベントは上高津貝塚周辺が無人のときに起こったと考えられる。本イベント以降、谷はじめじめとした陸域や沼沢湿地を伴う河川環境となった。河川環境とはいえ、桜川などの河川が台地上を流れることは考えられないことから、降雨が地下に浸透し、台地構成層か

ら浸みだした湧水とその水道と考えられる。この湧水に伴って細粒堆積物の堆積が再開し、弥生時代から奈良時代まで、有機質シルトが堆積する。上高津貝塚C地点では、詳しい時期は分かっていないものの古代の住居跡が多数検出されており、谷はそうした集落によって谷津田として利用されていた可能性がある。とくに古墳時代後期には、摩耗していない当該期の遺物がまとまって見つかっていることから、何らかの現地性の活動が行われたと考えられる。

奈良時代以降、谷は次第に乾燥化して現在の環境に近づいていくと考えられるが、とくに近世以降ではマツ属の花粉が急増することから二次林が形成され、台地上ではソバ、ワタが栽培されたことが伺える。

今後は、今回の調査成果を踏まえて調査地点周辺を遺跡として登録し、保護するとともに、上高津貝塚の価値をより高めていけるよう、調査研究を継続していきたい。

引用文献

阿部芳郎2015「縄文時代における土器製塩の展開と多様性」『明治大学人文科学研究所紀要』第76冊、pp.135-168

阿部芳郎・河西　学・黒住耐二・吉田邦夫2013「縄文時代における製塩行為の復元」『駿台史学』149、pp.137-159

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、pp.73-88

池田　宏1995「１章　宍塚大池の谷津の成り立ち―残された古い地形―」『宍塚大池地域自然環境調査報告書』宍塚の自然と歴史の会

池田　宏・小野有五・佐倉保夫・増田富士雄・松本栄次1977「筑波台地周辺低地の地形発達―鬼怒川の流路変更と霞ケ浦の成因―」『筑波の環境研究』№2、pp.104-113

石川　功2018「上高津貝塚の研究」『霞ケ浦の貝塚と社会』pp.86-103、雄山閣

伊東隆夫・山田昌久編2012『木の考古学―出土木製品用材データベース―』449p、海青社

伊藤良永・堀内誠示1991「陸生珪藻の現在に於ける分布と古環境解析への応用」『珪藻』６、pp.23-45

宇野沢　昭・磯部一洋・遠藤秀典・田口雄作・永井　茂・石井武政・相原輝雄・岡　重文1988『２万５千分の１筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図説明書』特殊地質図（23-2）、地質調査所、139p

遠藤邦彦・関本勝久・高野　司・鈴木正章・平井幸弘1983「関東平野の《沖積層》」『アーバンクボタ』No.17、pp.26-43

瓦吹　堅2001「茨城県における縄文時代集落の諸様相」縄文時代文化研究会編「第１回研究集会基礎資料集　列島における縄文時代集落の諸様相」：pp.249-263、縄文時代文化研究会

菊池隆男1981「常総粘土層の堆積環境」『地質学論集』20、pp.129-145

工藤雄一郎2012『旧石器・縄文時代の環境文化史：高精度放射性炭素年代測定と考古学』373p、新泉社

慶應義塾高校考古学会編1954「茨城県土浦市上高津貝塚発掘報告」『Archaeology』19、24p、慶應義塾高校考古学会

慶應義塾大学考古学研究会編1970「An outline of the works at Kamitakatsu Shell-mounds」慶應義塾大学考古学研究会編「研究会報告１」：1-10、慶應義塾大学考古学研究会

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 pp.1-20

狛　武1988「袋低地遺跡の硫黄分析」『袋低地遺跡―自然科学編１―』pp.171-193　東北新幹線赤羽線遺跡調査会

近藤義郎1962「縄文時代における土器製塩の研究」『岡山大学法文学部学術紀要』15、pp.1-28

近藤錬三・佐瀬　隆1986「植物珪酸体分析、その特性と応用」『第四紀研究』第25巻１号pp.31-64

坂田健太郎・納谷友規・本郷美佐緒・中里裕臣・中澤　努2018「茨城県筑波台地に分布する中―上部更新統下総層群の層序の再検討」『地質学雑誌』第124巻第５号、pp.331-346

佐藤孝雄・大内千年編1992『上高津貝塚Ａ地点』328p、慶應義塾大学民族学・考古学研究室

白神　宏1993「イオウ分析法」『第四紀試料分析法　２　研究対象別分析法』pp.119-124 東京大学出版会

鈴木公雄・辻本崇夫1992「土浦市上高津貝塚周辺の後期更新世より完新世の古植生」『土浦市立博物館紀要』第４号 pp.1-11

鈴木正章・吉川昌伸・遠藤邦彦・高野　司1993「茨城県桜川低地における過去32,000年間の環境変遷」『第四紀研究』第32巻４号　pp.195-208

関口　満2015「霞ケ浦最奥部の縄文貝塚」『土浦市立博物館紀要』第25号 pp.20-30
高橋　満2007「土器製塩と供給」『縄文時代の考古学６　ものづくり―道具製作の技術と組織』pp.274-286、同成社
千葉　崇・澤井祐紀2014「環境指標種群の再検討と更新」『Diatom』30 pp.7-30
辻誠一郎1983「下末吉期以降の植生変遷と気候変化」『アーバンクボタ』21、pp.44-47
辻誠一郎1992「東京都調布の後期更新世野川泥炭層から産出した花粉化石群」『植生史研究』１（１）、pp.21-26
辻誠一郎1997「関東平野における弥生時代以降の植生史と人間活動」『国立歴史民俗博物館研究報告』第72集
土浦市遺跡調査会編1989『国指定史跡　上高津貝塚発掘調査―貝層断面剥離採取に伴う調査の概要―』 土浦市教育委員会
土浦市遺跡調査会編2000『国指定史跡　上高津貝塚Ｅ地点』88p、土浦市教育委員会
土浦市教育委員会編2006『国指定史跡　上高津貝塚Ｃ地点』197p、土浦市教育委員会
土浦市教育委員会1996『国指定史跡上高津貝塚整備事業報告書』190p、土浦市教育委員会
徳橋秀一・遠藤秀典1984『姉崎地域の地質　地域地質研究報告（５万分の１地質図幅』地質調査所
中里裕臣・佐藤弘幸2001「下総層群の年代と“鹿島”隆起帯の運動」『第四紀研究』40、pp.251-257
中里裕臣2008「常陸台地」『日本地方地質誌３　関東地方』日本地質学会編、朝倉書店
中村敦子1996「縄文時代土器製塩に関する一試論―遺構による製塩工程の復元―」『史観』135、pp.82-94
一木絵理・亀井　翼2017「土浦市上高津貝塚周辺の後期更新世～完新世の古環境」『土浦市立博物館紀要』第27号、pp.25-42
一木絵理2019「土浦市における縄文時代貝塚出土試料の放射性炭素年代測定」『土浦市立博物館紀要』第29号、pp.13-18
平井信二1996『木の大百科』394p、朝倉書店
藤尾慎一郎2013『弥生文化像の新構築』275p、吉川弘文館
矢内純太・岡田達郎・山田秀和2012「日本の農耕地土壌の元素組成と土壌型・土地利用・地域との関係」『日本土壌肥料学雑誌』83（６）、pp.673-680
吉川昌伸2018「上境旭台貝塚の花粉化石群からみた縄文時代後期後葉の植生と人為的生態系」『研究ノート』第15号　公益財団法人茨城県教育財団
渡辺仁治・山田妥恵子・浅井一視1988「珪藻群集による有機汚濁指数（DAIpo）の止水域への適用」『水質汚濁研究』11巻12号、pp.765-773
Akazawa,T. ed. 1972 Report of the investigation of the Kamitakatsu shell-midden site. 167p、The University Museum and The University of Tokyo.
Bronk Ramsey, C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51, 337-360
Krammer, K. and H. Lange-Bertalot. 1986・1988・1991 Bacillariophyceae, Suesswasser flora von Mitteleuropa ２（１・２・３）: pp.1-876、pp.1-585、pp.1-576
Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Haflidison, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T., Hoffmann, D. L., Hogg, A., Hughen, K. A., Kaiser, K., Kromer, B., Manning, S. W., Niu, M., Reimer, R., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Staff, R. A., Turney, C. and Plicht, J. 2013 IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. Radiocarbon, 55（４）, 1869-1887

写　真　図　版

ボーリング調査状況

１区・２区低地部　調査前状況　西から（ピンポールはボーリング地点 KTK-13）

PL2

１区調査開始状況　北から

１区調査状況　西からＢ地点貝塚を臨む

1区3層　砂層検出状況　南から

1区東壁

PL4

1 区 5 層検出状況

1 区 7 層木材出土状況

２区斜面部　調査前状況　北から谷底を臨む

２区斜面部東壁　12 層（硬砂）検出状況

2 区斜面部掘削状況

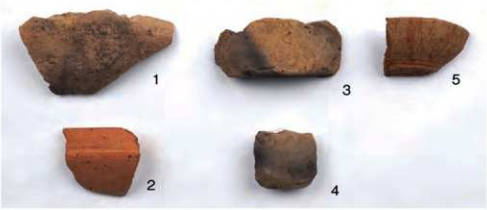
２区低地部掘削状況

２区５層検出状況　南から

２区５層近景

２区東壁（北側）

現地説明会

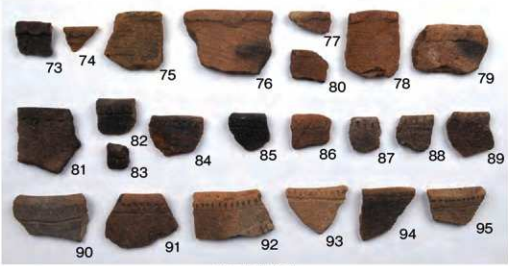


出土土器（1）

出土土器（2）

出土土器（3）

出土土器（4）



出土土器（5）

96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127

出土土器（6）

128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155

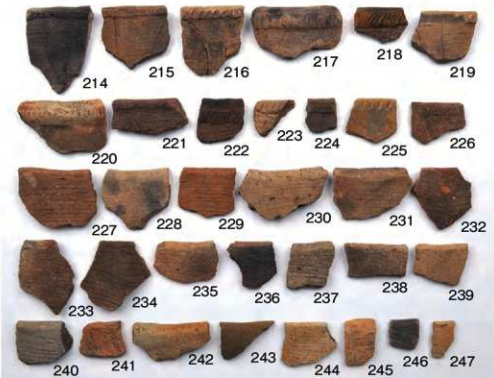
出土土器（7）

156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186

出土土器（8）

187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213

出土土器（9）



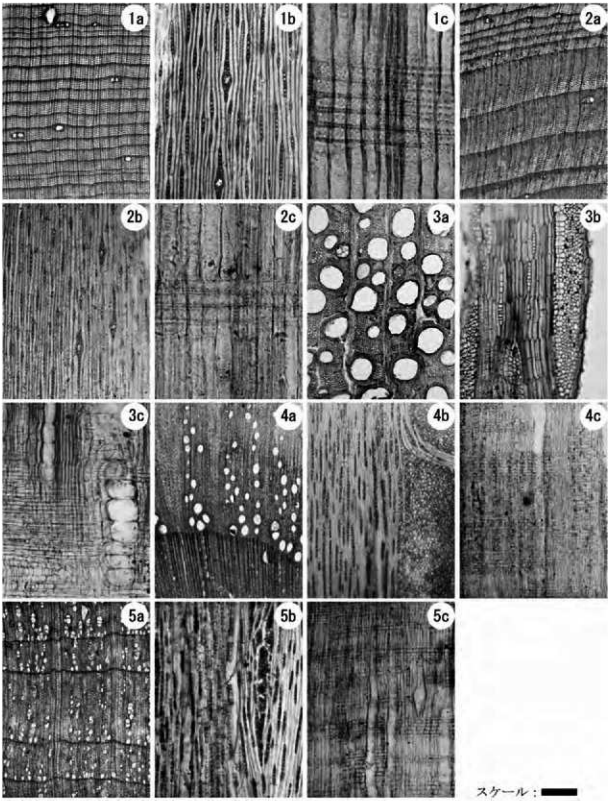
出土土器（10）

出土土器（11）

出土土器（12）

出土土器（13）

PL16



上高津貝塚周辺低地出土木材の光学顕微鏡写真

1a-1c．トウヒ属（No.3）、2a-2c．トウヒ属（No.8）、3a-3c．フジ属（No.7）、
4a-4c．コナラ属クヌギ節（No.1）、5a-5c．ハシバミ属（No.5）
a：横断面（スケール=500μm）、b：接線断面（スケール=200μm）、c：放射断面（スケール=1-2：50μm、3-5：200μm）

茨城県土浦市

上高津貝塚周辺確認調査報告

印刷日　2019(平成31)年3月26日
発行日　2019(平成31)年3月26日
編　集　上高津貝塚ふるさと歴史の広場
〒300-0811　茨城県土浦市上高津1843
TEL 029-826-7111
発　行　土浦市教育委員会
〒300-0036　茨城県土浦市大和町9番2号
TEL 029-826-1111（代表）
印　刷　株式会社　横山印刷