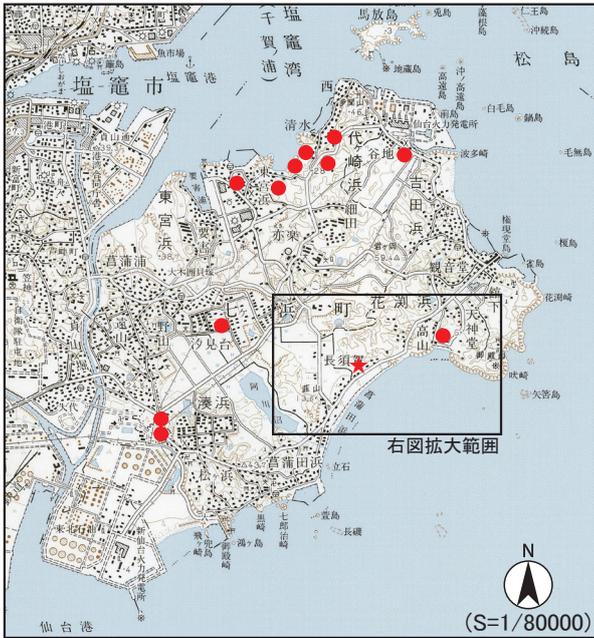
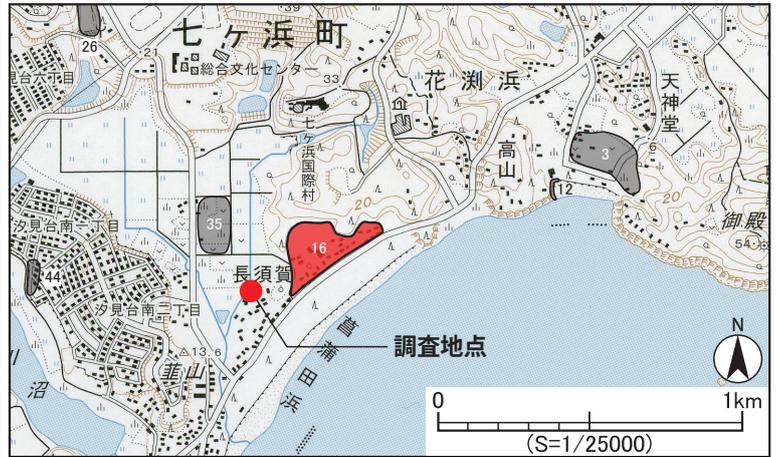


長須賀遺跡

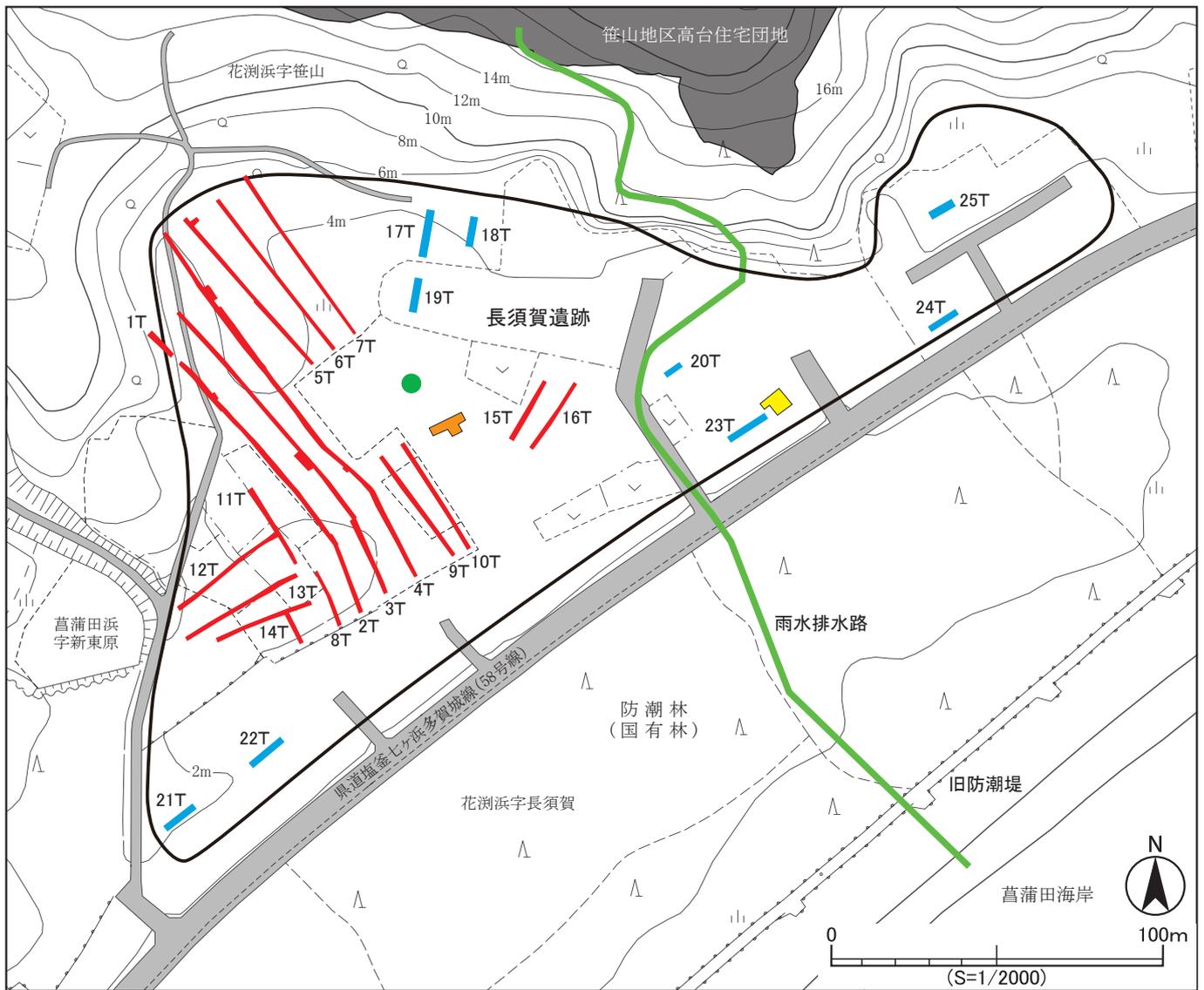
所在地		時代	
七ヶ浜町菖蒲田浜字長須賀		古墳後期～平安	
遺跡番号	過去の調査歴	種別	立地
20016	1969・70・88年 2012・14年	貝塚 生産遺跡	丘陵麓
検出遺構等	遺物包含層、製塩遺構、土坑、ピット		
出土品	土師器・須恵器・製塩土器・骨角器ほか		



第21図 七ヶ浜町内の古代製塩遺跡

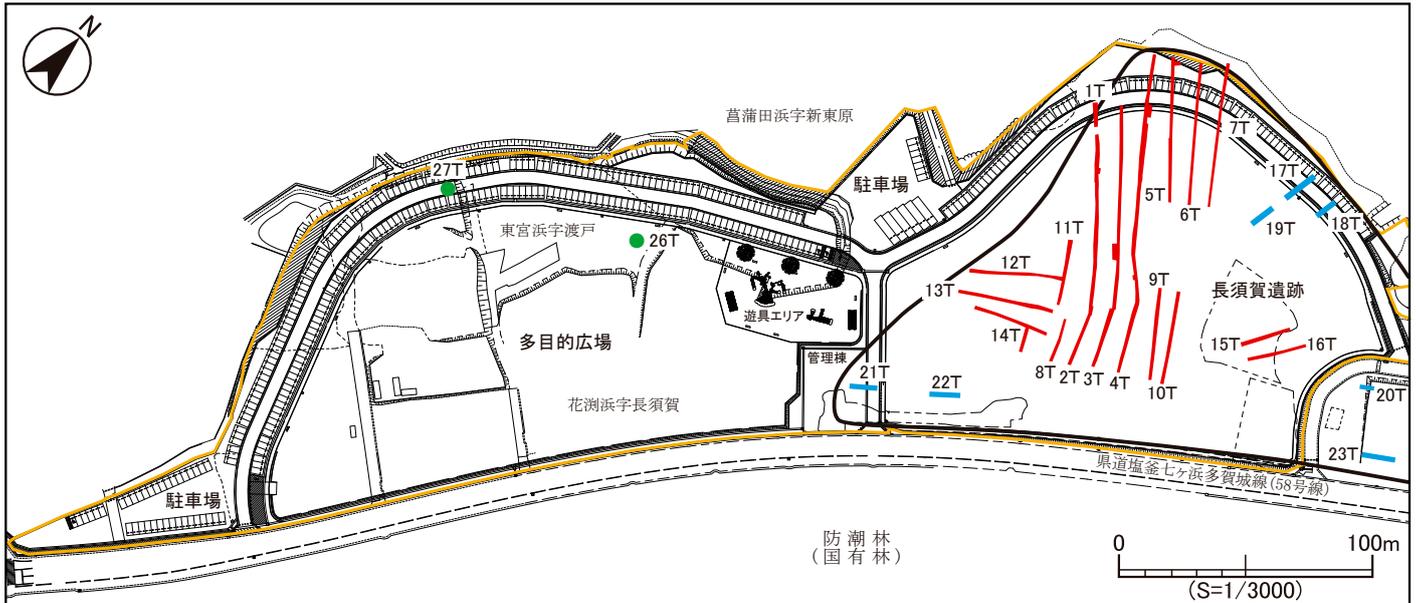


第22図 長須賀遺跡の位置と周辺の遺跡



■ : 昭和44年調査
 ■ : 昭和45年調査
 ■ : 昭和46年調査 (推定)
 ■ : 平成24年度調査
 ■ : 平成25年度調査
 ※東日本大震災以前の地形図を使用
 ※昭和44～46年は東北学院大学工学部技術史研究会による調査、平成24・25年度は町教育委員会による調査

第23図 トレンチ配置図



■ : 平成24年度調査 ■ : 平成25年度調査 ■ : 令和元年度調査 — : 事業計画範囲

第24図 長須賀地区多目的広場計画図・5次調査位置図

層番号	分類	土質	土色	特徴
1	砂層	シルト～粗粒砂	黒褐色 10YR3/2	表土、一部に褐色 (10YR4/6) の粘性シルトを含む
2	砂層	中粒砂	オリーブ褐色 2.5Y4/3	黒褐色 (2.5Y3/2) の粘土を含む (面積割合3～5%)、層上部25cm程は層状または斑状、下部はブロック状に粘土が入る
3	砂層	中粒砂～粗粒砂	灰色 5Y4/1	海砂、破碎された貝殻を含む (面積割合5～7%)

第13表 長須賀遺跡 26トレンチ土層観察表

層番号	分類	土質	土色	特徴
1	砂層	中粒砂～粗粒砂	暗褐色 10YR3/3	表土、根、小礫を含む
2	砂層	中粒砂～粗粒砂	黒褐色 10YR2/3	根を含む
3	砂利層	中粒砂～粗粒砂	暗オリーブ色 5Y4/4	
4	砂層	中粒砂	暗オリーブ色 5Y4/4	盛土、オリーブ褐色 (2.5Y4/4) の粘質シルトを含む
5	粘土層	—	黒色 5Y2/1	粘土層は暗褐色 (7.5YR3/4) の細粒砂に挟まれている、根を含む
6	土層	粘質シルト	オリーブ褐色 2.5Y4/3	
7	砂層	細粒砂	オリーブ褐色 2.5Y4/4	海砂、破碎された貝殻を含む

第14表 長須賀遺跡 27トレンチ土層観察表

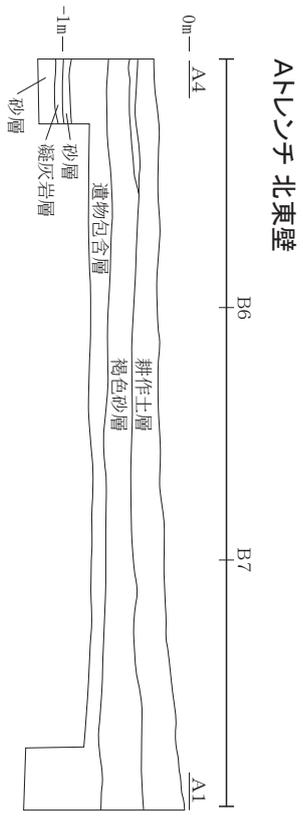
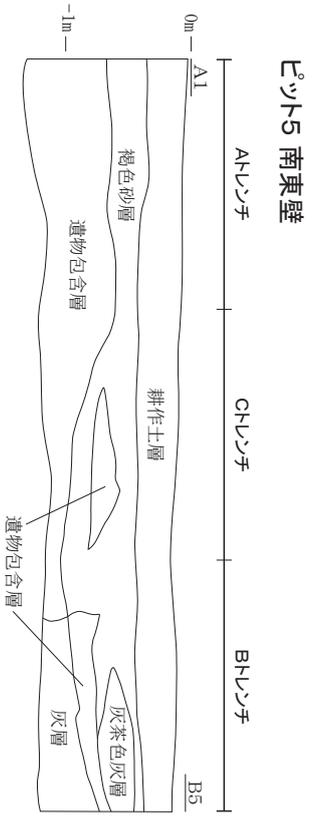
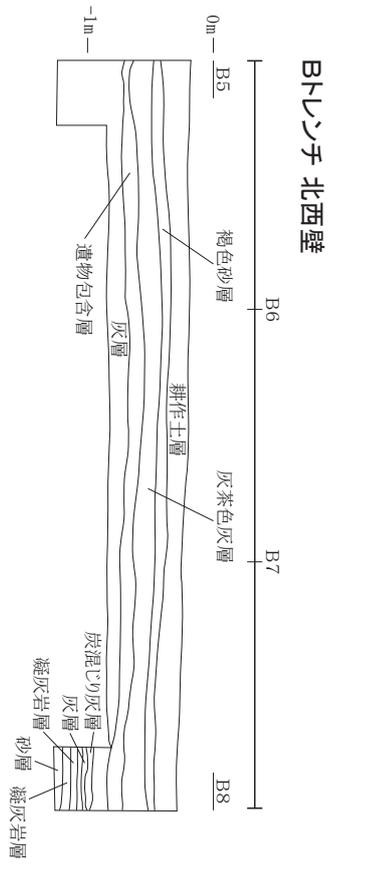
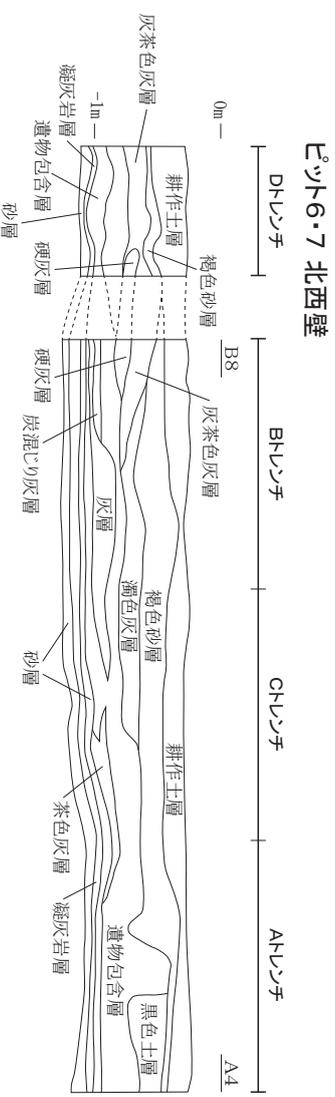
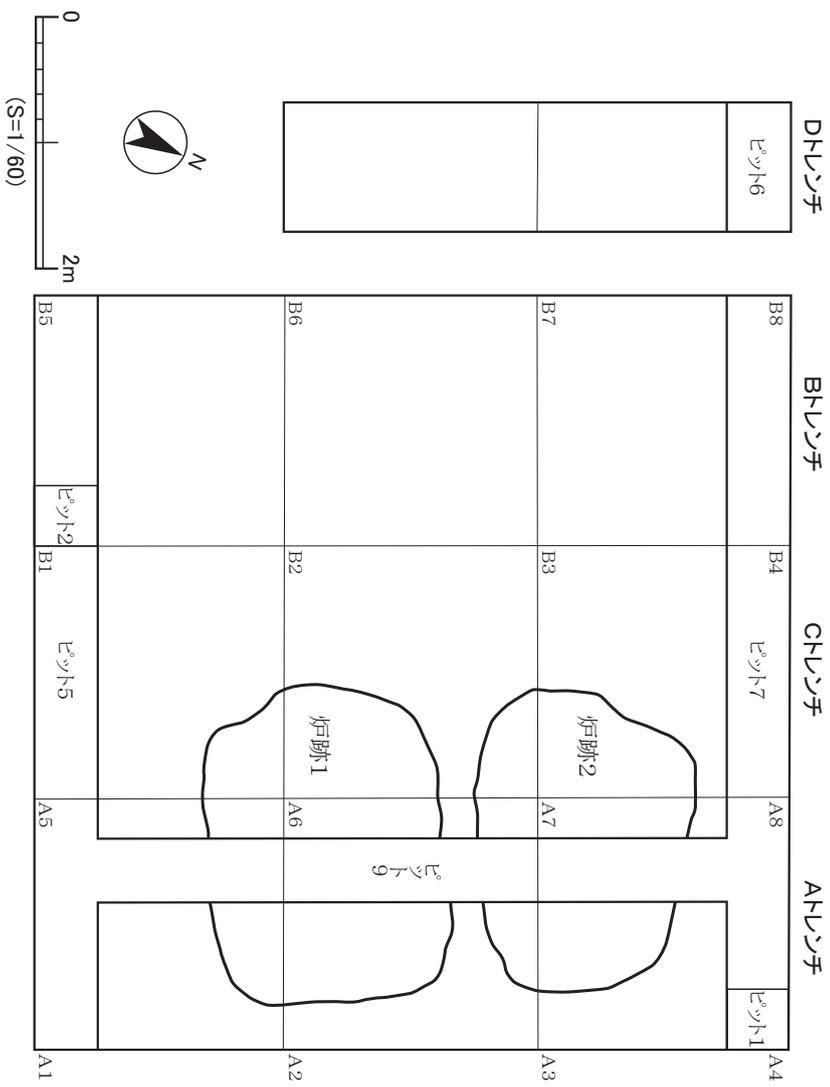
尚、トレンチ番号は平成24・25年度調査時のトレンチ番号と連続するように付した。掘削後に写真撮影、土層堆積状況の観察・記録を行った後に、重機で埋め戻しを行った。

26トレンチ

26トレンチ (1.5×3.8m) は平坦面に設定し、重機で約1m掘削した。堆積層は3層確認し (写真図版12-⑦、第13表)、1層は黒褐色土 (10YR3/2・層厚約16cm)、2層はオリーブ褐色砂層 (2.5Y4/3・層厚約80cm)、3層は海砂と考えられる灰色砂層 (5Y4/1) である。2層中に黒褐色の粘土 (2.5Y3/2) を含むが、粘土の含有状況は、上部では層状・斑状、下層ではブロック状であった。遺構・遺物は確認されなかった。

27トレンチ

27トレンチ (1.4×3.5m) は平坦面に設定し、重機で約1.6m掘削した。堆積層は7層確認し (写真図版13-⑤～⑦、第14表)、1層は暗褐色土 (10YR3/3・層厚約18cm)、2層は黒褐色砂層 (10YR2/3・層厚約18cm)、3層は砂利層、4層は暗オリーブ色砂の盛土層 (5Y4/4・層厚約42cm)、5層は黒色粘土層 (5Y2/1・層厚約6cm)、6層はオリーブ褐色土 (2.5Y4/3・層厚約20cm)、7層は海砂と考えられるオリーブ褐色の砂層 (2.5Y4/4) で、破碎された貝殻片を含有する。遺構・遺物は確認されなかった。



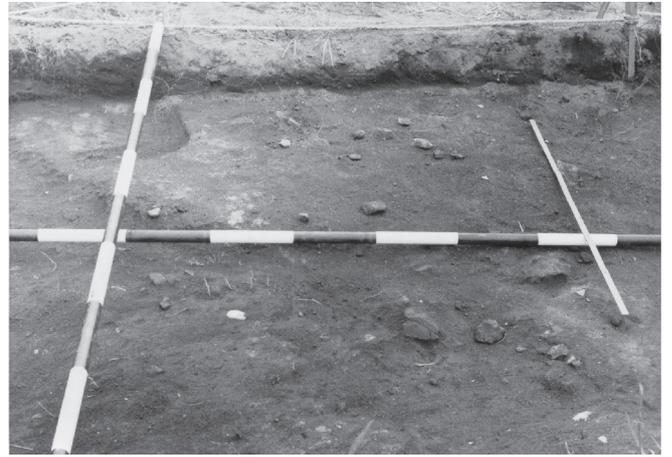
※ピット1・2は調査初期に堆積状況の確認のために掘下げた範囲(50×50cm)を表す
 ※平面図及び断面図は2次調査概報に添付の図面(S=1/30)を基に作成したが、一部加筆・修正を行った部分がある
 ※層名は概報の表記に従ったが、隣接する土層断面と分層線や層名が一致しない部分がある
 ※断面図の高さは水ホラインを0mとした高さを表している。

調査期間：昭和45(1970)年7月13日～7月29日
 調査面積：40 m²
 調査指導：加藤 孝(東北学院大学)・丹治 英一(七ヶ浜中学校)

第25図 東北学院大学工学部技術史研究会による調査(昭和45年)平面図・断面図



① 調査区全景（南西から）



② Aトレンチ 耕作土除去後状況



③ A・Cトレンチ 炉跡1・2



④ ピット9 西壁断面（北東から）



④ ピット5 北壁断面（南東から）

(4) まとめ

今回の調査では、長須賀遺跡に関する遺構・遺物は検出されなかった。平成24年度の調査において、湧水により12～14トレンチより南西側の調査ができなかったため、この部分での遺構・遺物の有無を確認するために実施したが、遺跡が広がらないことが判明した。調査結果から計画地西側は遺跡との関わりが低い場所であること、計画地北東側は遺構面へ掘削が及ばないことから当初の計画通りに実施して問題がないと判断した。

第6節 農山漁村地域復興基盤総合整備事業関連遺跡

農山漁村地域復興基盤総合整備事業は宮城県が事業主体となり、町内の津波被災農地約143haを対象に農地の区画整理、用排水路改良工事などを実施する農地基盤整備事業である。七ヶ浜町においては平成25年度～令和2年度の8ヶ年事業として、阿川工区、下田工区、中田工区、花瀧工区、吉田工区、代ヶ崎工区の6つの工区に分けて行われた。平成25年度に宮城県仙台地方振興事務所農業農村整備部より事業計画の提示を受け、複数の埋蔵文化財包蔵地の範囲内において工事が行われることが判明したため、宮城県教育庁文化財課、宮城県仙台地方振興事務所農業農村整備部と町教育委員会生涯学習課文化財係の三者で協議を行った。その結果、計画地内に所在する林崎貝塚、阿川沼貝塚、沢上貝塚、東原遺跡、二月田貝塚、神明遺跡、笹山貝塚、鼻節神社遺跡、花瀧城跡の9遺跡のうち、花瀧城跡を除く8遺跡について、事業計画の調整などを図るために早期に遺跡の範囲及び内容を把握する必要があると判断し、平成26年度に8遺跡の確認調査を実施した(七ヶ浜町教育委員会2016)。その後、令和元年度に吉田工区の二月田貝塚、令和2年度に阿川工区の林崎貝塚の範囲内において新たな工事計画の提示を受け、両計画が新規の掘削を伴う工事であることから遺構・遺物の有無を確認するために確認調査を実施した。調査成果については、以下のとおりである。尚、確認調査にあたり、宮城県仙台地方振興事務所農業農村整備部水利施設保全班の協力を得た。

1 二月田貝塚 (第27～29図、写真図版14)

(1) 遺跡の概要

二月田貝塚は七ヶ浜町吉田浜字二月田、新二月田、新南谷地に所在する縄文時代後期中葉～晩期末葉、弥生時代中期、平安時代の複合遺跡である(第27図)。縄文時代後・晩期には七ヶ浜半島の拠点的な集落であったと考えられる。遺跡は標高10～20m程の丘陵上から標高2m前後の低地にかけて立地し、現在は主に畑地や水田として利用されている。

太平洋戦争以前の調査は不明であるが、戦後最も古い調査は昭和23(1948)年頃の宮城師範学校地歴科専攻の学生によって組織された考古学同好会による調査である(後藤2013)。山内清男による直接指導を受けた加藤孝(宮城学院大学)、小野力(柴田農林高校)、大塚徳郎(宮城師範大学)の指導による調査であったが、調査地点や内容については不明である。その後、昭和44・45(1969・70)年に「縄文時代の食生活」の研究の一環で宮城県塩釜女子高等学校社会部による調査(1・2次調査)が行われた(宮城県塩釜女子高等学校社会部1970・1972)。この調査では丘陵上と低地の計5か所の調査が行われ(第28図)、アサリを主体とする貝層や縄文時代晩期後葉(大洞A式期)の製塩遺構や土壙墓などが検出された。遺物は縄文時代後期末～晩期初頭と晩期後葉の土器、製塩土器、骨角製品、貝製品などが出土した。口唇両端に三角形の線刻が施された中空土偶(大洞B式期)、ヘビまたはタツノオトシゴを模した指輪形骨角製品(大洞B式期)、顔面彫刻付弭形角製品など特徴的な遺物も出土している。指輪形骨角製品については、里浜貝塚西畑地区や西の浜貝塚から類似した鹿角製装身具が出土している(鳴瀬町教育委員会1998、松島町教育委員会2009)。

昭和63(1988)年には町道側溝設置工事に伴う調査(3次調査)が行われ、縄文時代晩期～弥生時

二月田貝塚



第27図 二月田貝塚の位置と周辺の遺跡

所在地		時代	
七ヶ浜町吉田浜字二月田ほか		縄文後・晩期、弥生中期、古代	
遺跡番号	過去の調査歴	種別	立地
20002	1969年・1970年 1988年・2014年	貝塚・集落跡 生産遺跡	丘陵、低地
検出遺構等			
竪穴住居跡、製塩遺構、遺物包含層ほか			
出土品			
縄文土器、弥生土器、製塩土器、土偶ほか			

周辺の遺跡

- 15：清水洞窟貝塚（弥生・古墳・古代）
- 18：水浜遺跡（縄文・弥生・古代）
- 19：神明遺跡（古代） 20：影田貝塚（古代）
- 22・23：土浜A・B貝塚（古代） 27：沢上貝塚（縄文）
- 28：峯貝塚（縄文・古代）
- 31：清水貝塚（縄文・弥生・古墳・古代）
- 40：水浜横穴墓（古代）
- 41：沢尻貝塚（縄文・弥生・古代）

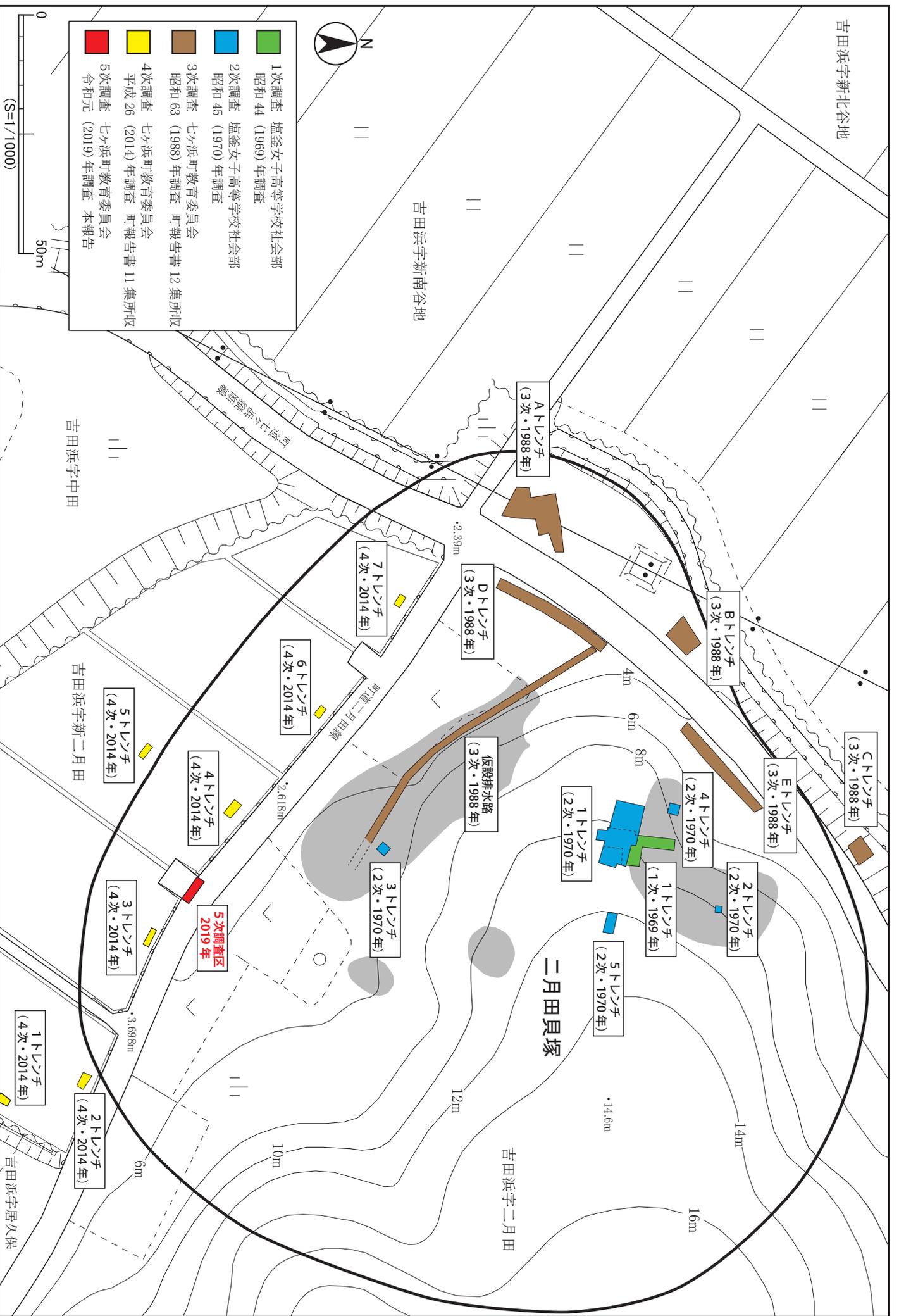
代中期の竪穴住居跡や土坑、縄文時代晩期の貝層・遺物包含層などが検出された。遺物は縄文時代晩期中葉～末葉を主体とする土器や製塩土器、弥生土器、貝製品、土偶、骨角牙製品が出土した。平成26（2014）年には農地基盤整備事業に伴う調査（4次調査）が行われ、丘陵南側の谷地で弥生時代中期前葉～中葉を主体とする縄文時代晩期～弥生時代中期の遺物包含層が検出された。縄文土器、弥生土器、クルミやトチなどの植物遺存体、両端と中央部に緑色の石材を加工した玉類を象嵌した玉象嵌土製品が出土した（七ヶ浜町教育委員会2016）。特に玉象嵌土製品は宮城県内では類例がない資料である。こうした資料は北海道・東北地方北部において複数出土しており、縄文時代晩期中葉～後葉（大洞C2式新段階～A式、聖山I・II式）に位置付けられている（児玉1998、市川2016）。本資料もこれらの地域に係譜があると考えられる。尚、飯塚義之氏の調査により象嵌された緑色の石材がヒスイの一種であることが明らかになった（附章参照）。前稿（七ヶ浜町教育委員会2016）では時期的な位置付けをやや広い年代幅としたが、北海道・東北地方北部で出土する同様の土製品の時期的位置付け、縄文時代晩期から弥生時代のヒスイの流通状況から判断すると、縄文時代晩期中葉～後葉に属する可能性が高い。

（2）調査要項

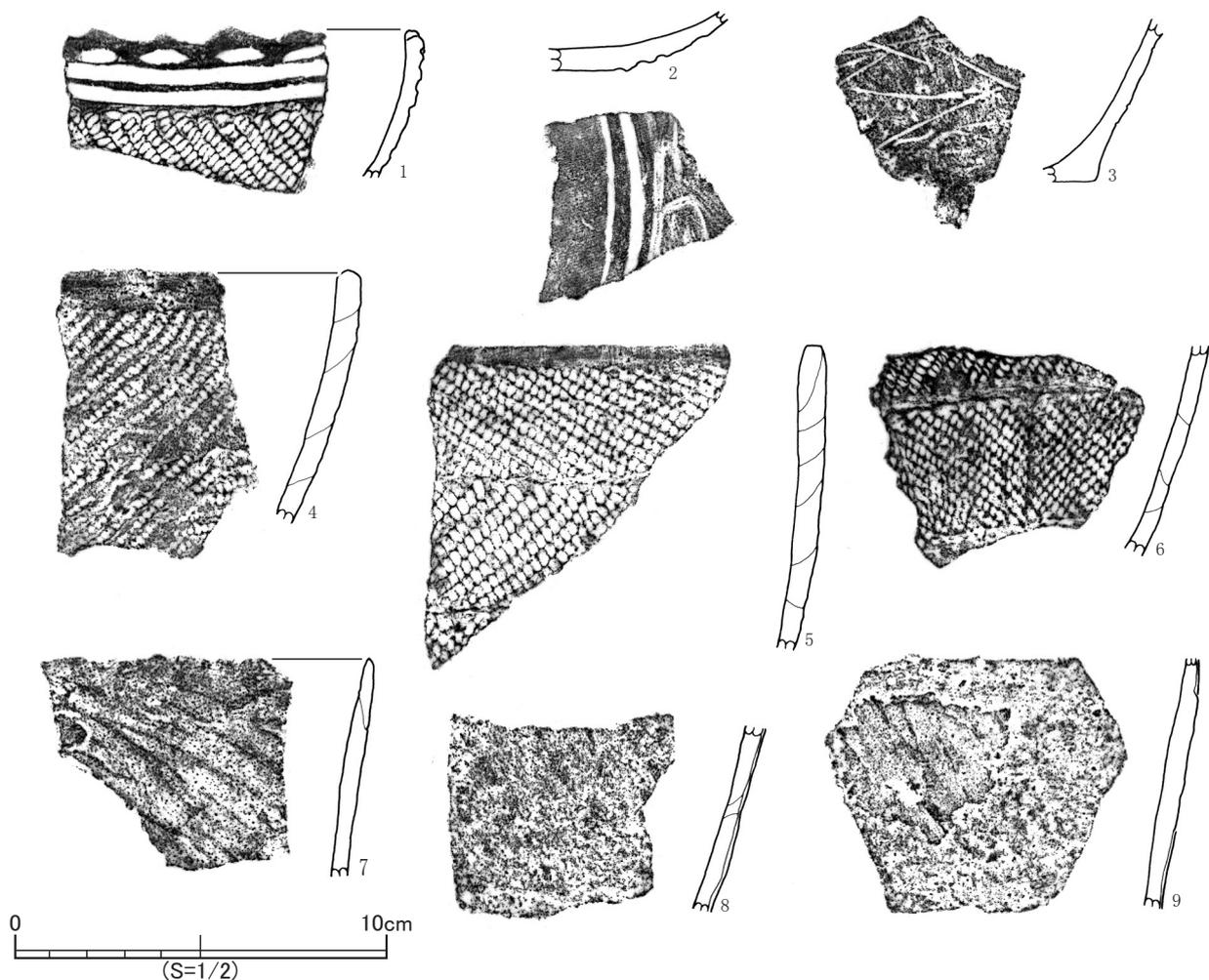
遺跡名 二月田貝塚（空墓貝塚）（宮城県遺跡地名表登録番号 20002）
 調査地 七ヶ浜町吉田浜字新二月田地内
 調査原因 農地乗り入れ口撤去
 調査担当 田村正樹（七ヶ浜町教育委員会）
 調査期間 令和元（2019）年12月12日 対象面積（事業面積） 約60㎡ 調査面積 13.2㎡

（3）調査の概要と成果

令和元年度に宮城県仙台地方振興事務所農業農村整備部より二月田貝塚の範囲内で農地乗り入れ口の撤去工事の計画が示された。既存乗り入れ口は2か所あり、盛土による坂路となっている。計画は南東側の乗り入れ口を撤去し、新たにL型擁壁を設置するものである。計画地が平成26年度に弥生時代中期を中心とする遺物包含層が確認された調査地点に隣接するため、遺構・遺物の有無を確認するために重機を使用して町道部分（2.2m×6m）の掘削を行った（第28図）。その結果、道路面から約



第28図 1～5次調査トレンチ配置図



第29図 二月田貝塚出土土器

番号	図版番号	器種	層位	特徴	登録番号	写真図版	縮尺
1	第29図1	縄文土器 深鉢or鉢	5層	平口縁+指頭状連続押圧、横位連続短沈線、平行沈線文、RL縄文	二月田5次-1	図版18-13	1/2
2	第29図2	縄文土器 皿	5層	雲形文(磨消縄文)、平行沈線文、ミガキ、LR縄文、海綿状骨針含有	二月田5次-2	図版18-14	1/2
3	第29図3	縄文土器 鉢	5層	沈線文、ケズリ 内面:ナデ	二月田5次-9	図版18-15	1/2
4	第29図4	縄文土器 深鉢	5層	平口縁 LR縄文 内面:ナデ、ミガキ	二月田5次-4	図版18-16	1/2
5	第29図5	縄文土器 深鉢	5層	平口縁 LR・RL羽状縄文(非結束) 内面:ナデ、ミガキ 海綿状骨針含有	二月田5次-3	図版18-17	1/2
6	第29図6	縄文土器 深鉢	5層	LR・RL羽状縄文(非結束) 内面:ナデ	二月田5次-5	-	1/2
7	第29図7	製塩土器	5層	平口縁 輪積痕、ケズリ風ナデ、ナデ 内面:ナデ	二月田5次-6	-	1/2
8	第29図8	製塩土器	5層	剥離 内面:ナデ	二月田5次-8	-	1/2
9	第29図9	製塩土器	5層	ナデ、剥離 内面:ナデ	二月田5次-7	-	1/2

第15表 二月田貝塚出土遺物観察表

2.25m下で縄文土器や製塩土器、炭化物、礫などを少量含む黒色土層（5層・10YR1.7/1、写真図版14-⑦・⑧）を確認した。尚、1層は路盤（砂利）、2層はL型擁壁裏側の盛土、3層は捨てコンクリート、4層は砂利である。掘削終了後に遺物の取り上げ、写真撮影、土層堆積状況の観察・記録を行った。この黒色土層から縄文時代晩期中葉の土器片や製塩土器片が17点出土したが、小破片のものが多い。このうち9点を図示した（第29図1～9）。

(4) まとめ

今回の調査で乗り入れ口の盛土下に縄文時代晩期の遺物を含む遺物包含層が存在することが判明したが、層に含まれる遺物は非常に少なかった。また、計画地の両側はすでにL型擁壁が町道に沿って

設置されており、層の上部が削られている可能性があること、調査地点周辺は丘陵部から低地に傾斜する部分であるため、検出した包含層が再堆積したものである可能性が高いことから、計画通りに実施して問題がないと判断した。

2 林崎貝塚（第30～41図、写真図版15～17）

（1）遺跡の概要

林崎貝塚は七ヶ浜町松ヶ浜字新林崎地内に所在する縄文時代晩期、弥生時代中期の貝塚・製塩遺跡である（第31図）。遺跡は諏訪神社前遺跡の北東側を湾口部とする古阿川湾の最奥部に位置し、北側に開けた谷部の斜面から低地にかけて立地する。現況は水田と道路である。周辺には鬼ノ神山貝塚や阿川沼貝塚、笹山貝塚、諏訪神社前遺跡など縄文時代晩期中葉～末葉（大洞C2～A'式）、弥生時代中期の貝塚・製塩遺跡が点在しており、本遺跡もこうした製塩遺跡の一つと考えられる（第30図）。水田面やその周辺の地表には破碎された貝殻や製塩土器片などが濃密に散布しており、以前から製塩遺跡として把握されていたが、過去の開田工事により大部分が滅失したと考えられていた。しかし、平成20年度の天然ガスパイプライン敷設工事（1次調査）や平成26年度の農地基盤整備工事に伴う調査（2次調査）で、破碎された製塩土器片や貝類を大量に含む遺物包含層、貝層、灰層、硬化した砂層などを検出したほか、赤彩された小型壺や完形の浅鉢、小型深鉢など良好な遺物も出土しており、縄文時代晩期中葉～後葉（大洞C2～A式）を中心とする遺構が良好に残存していることが明らかになった（第32図）。

（2）調査要項

遺跡名 林崎貝塚（宮城県遺跡地名表登録番号 20001）
調査地 七ヶ浜町松ヶ浜字新林崎地内
調査原因 送水管改修
調査担当 田村正樹（七ヶ浜町教育委員会）
調査期間 令和2（2020）年4月9日～4月14日、11月17日～12月11日
対象面積（事業面積） 約100㎡ 調査面積 72.4㎡

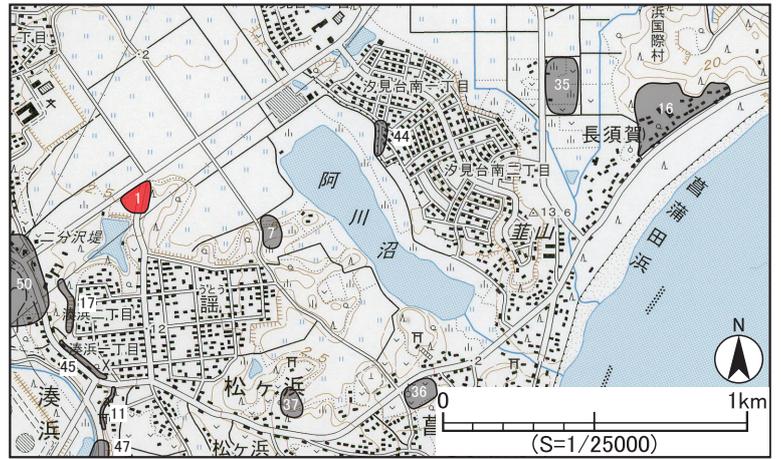
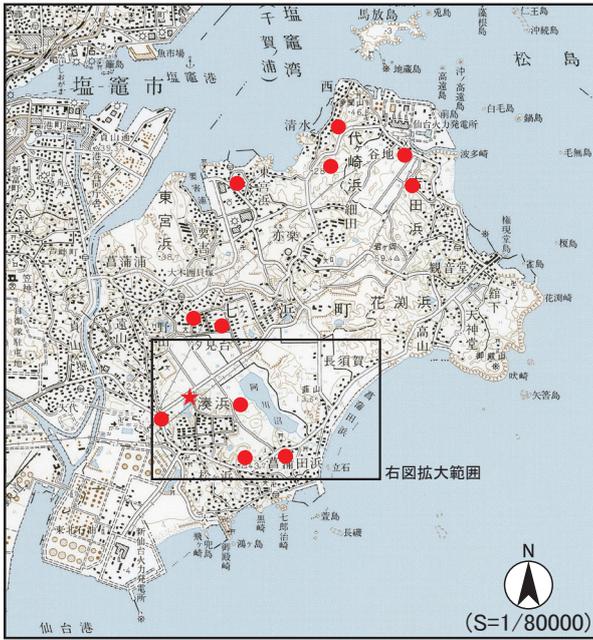
（3）調査の経緯と概要

平成25年度に林崎貝塚南側の農業用ため池（二分沢堤）からの送水管を改修する計画が宮城県仙台地方振興事務所農業農村整備部より示された。当初の計画では既存送水管を撤去し、同位置に新たな送水管を埋設する計画であったが、過去の施工図面に示されたルートで既存の送水管を確認できなかった。数度にわたり管の探索を行い、令和元（2019）年12月に施工図面とは全く異なる位置で既存送水管を発見した。この結果を受け、既存ルートでは大規模な擁壁撤去と再設置工事を伴うことが判明し、新たなルートに送水管を埋設する計画が示された。新たな計画では既存送水管は撤去せず、排水路（U字側溝）と水田畦畔の間を掘削し、新規に送水管を埋設するものであった。平成26年度の調査成果から工事範囲の地中に製塩土器や貝類、炭化物を多量に含む貝層や遺物包含層、灰層などが良好に残存していることが想定されるため、遺構の把握と記録、遺物の取り上げを目的に確認調査を行った。

重機掘削後に、写真撮影、土層堆積状況の観察・記録、遺物の取り上げ、分析を目的とした炭化物や土壌サンプルなどの試料採取を行った。尚、土層堆積状況の観察・記録については、堆積状況が良好な西壁1～3を中心に行った。また、土壌サンプルなどの採取にあたり、阿部芳郎氏（明治大学）の協力を得た。調査は水稲作付け期間を挟んで実施したことから、作付け前の4月と作付け後の11・

林崎貝塚

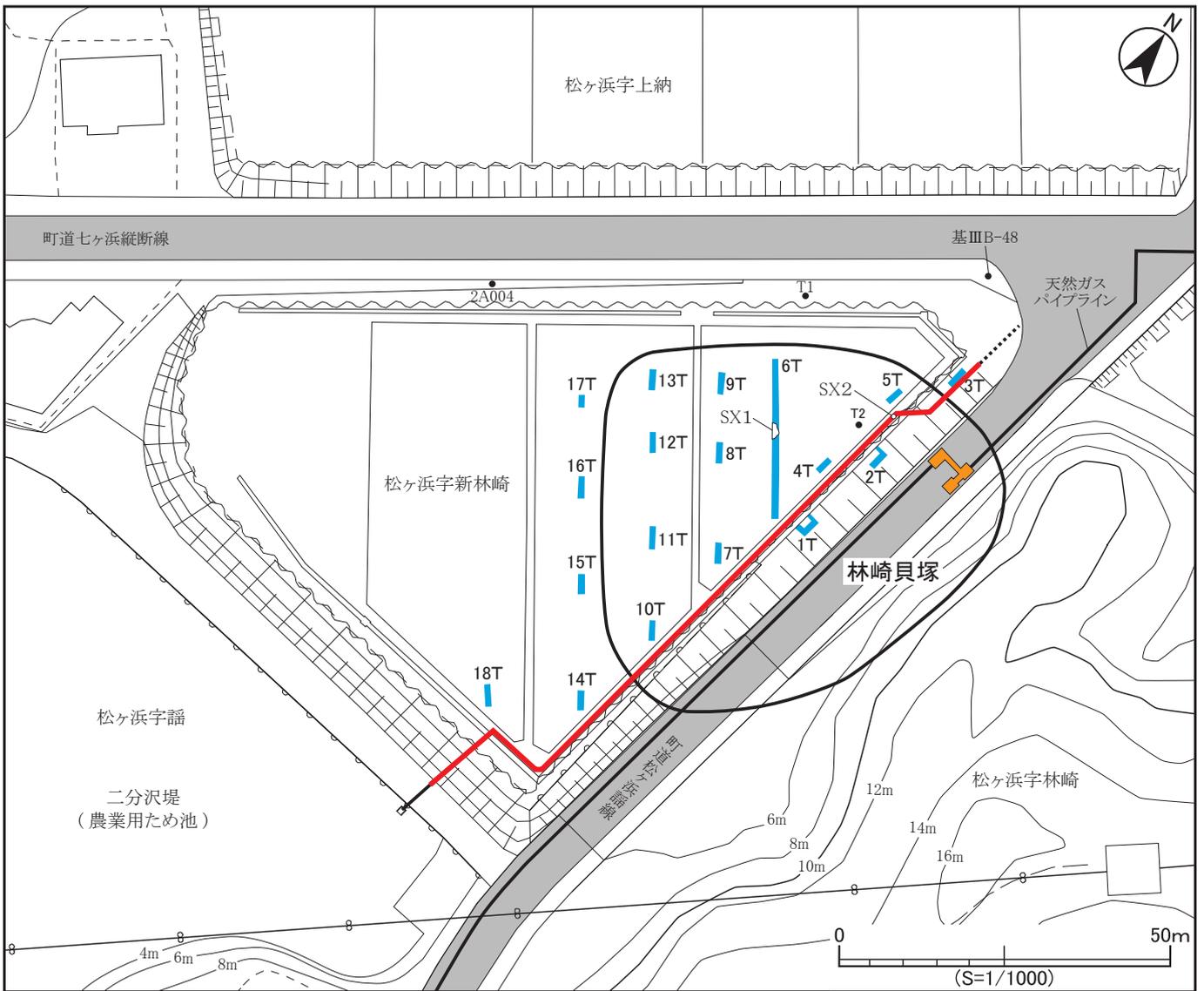
所在地		時代	
七ヶ浜町松ヶ浜字新林崎ほか		縄文晩期、弥生	
遺跡番号	過去の調査歴	種別	立地
20001	2008年(1次) 2014年(2次)	貝塚 生産遺跡	丘陵斜面 低地
検出遺構等	遺物包含層、土坑		
出土品	縄文土器、弥生土器、製塩土器、骨角器ほか		



第30図 七ヶ浜町内の縄文・弥生製塩遺跡

第31図 林崎貝塚の位置と周辺の遺跡

周辺の遺跡 7：阿川沼貝塚（縄文・弥生） 11：薬師堂横穴墓群（古墳後期～平安） 16：長須賀遺跡（古墳後期～平安）
 17：榊形横穴墓群（古代） 35：東原遺跡（古代） 36：諏訪神社前遺跡（縄文） 37：笹山貝塚（縄文・弥生）
 44：鬼ノ神山横穴墓群（古代） 45：砂山横穴墓群（奈良・平安） 47：弁天A遺跡（縄文） 50：新田前遺跡（古代）



■ : 平成20年度(1次調査) ■ : 平成26年度(2次調査) ■ : 令和2年度(3次調査) — : 事業計画範囲

第32図 調査区位置図

12月に実施した調査を合わせて3次調査とした。

(4) 発見された遺構と遺物

西壁1～3において、製塩土器層や混土貝層、灰層、硬化した砂層などから構成される遺物包含層(2～81層)と土坑1基を検出した(第33・34図)。遺物は遺物包含層から縄文土器や製塩土器、土製品、石製品など1087点が出土し、このうち46点を図示または写真を掲載した(第39～41図、写真図版19)。この他、動物遺存体(貝類・魚骨・獣骨)や植物遺存体(炭化クリ、種不明種実、炭化材)が出土している。

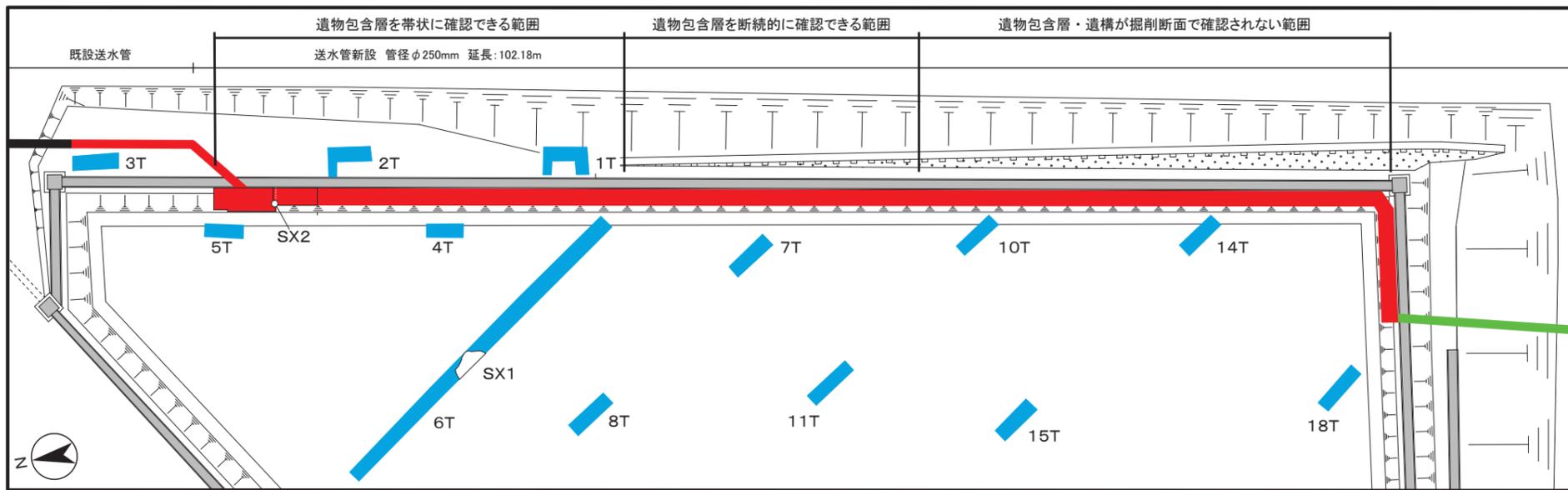
遺物包含層(遺構:第33・34・38図、遺物:第39～41図)

調査区北側から中央部の西壁で検出した。北側ほど連続的に分布し、10トレンチ(2次調査)付近ではほぼ確認できなくなる(第33図)。最大厚は約65cmで、南北方向の延長は約48mである。堆積層は混土貝層や製塩土器層、灰層、硬化した砂層、砂層から構成されており、上層の一部では攪乱を受けている。阿部芳郎氏による土壌サンプルや混土貝層下に形成されていた白色結核体(阿部ほか2013)の珪藻分析でいずれの試料からも海藻付着性の藻場指標種とされる珪藻が検出されている。白色結核体の成因解明のための蛍光X線分析や土壌サンプル内の微小生物遺存体の観察などの更なる分析や検討が必要であるが、検出された遺物包含層内に製塩の痕跡を留めていることが明らかになった。

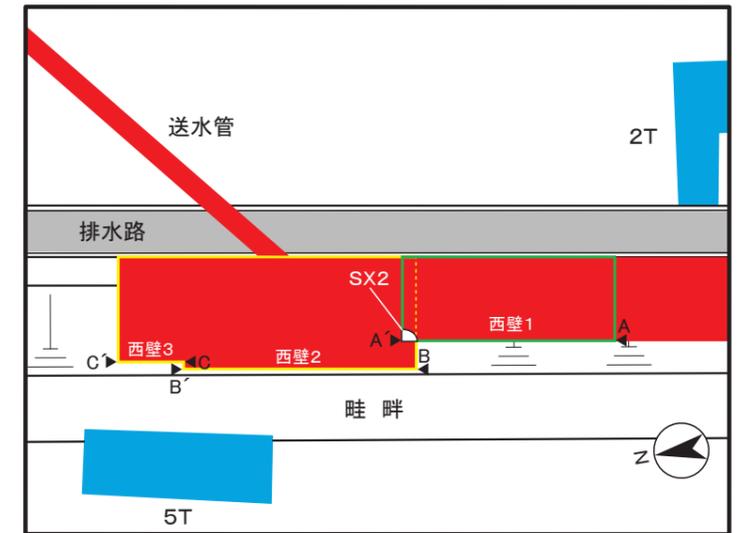
混土貝層(17・81層)や製塩土器層(75層)は包含層の下層で検出した(写真図版16-②～④、17-④)。この周辺では破碎された貝殻や炭化物を含む灰層も検出している。5トレンチ(2次調査)において灰の硬化面を検出しているが(第35図)、今回の調査では確認されなかった。また、製塩土器層の上面などで褐色や暗赤褐色の砂層(13・53・73層)を検出した。この砂層は4・6トレンチ(2次調査)でも検出されている(第36・37図)。破碎された貝殻や製塩土器片、炭化物などを含む硬化した砂層を検出した(写真図版15-⑤、17-③・④)。他の砂層に比べて非常に硬く締まっており、面的な広がりをもって堆積している。

遺物は縄文土器や製塩土器、土製品、石製品、動物遺存体(貝類・魚骨・獣骨)、植物遺存体(炭化クリ、種不明種実)などが出土した。出土土器の大半は製塩土器であり、精製・粗製土器の出土は少ない。精製土器では深鉢、鉢、壺が出土しており、縄文時代晩期中葉～後葉(大洞C2～A式)に属するものである。第39図1は混土貝層(17層)から出土した壺である。頸部を欠損しているが、胴部全体が丁寧に磨かれている。口縁部にはメガネ状浮文と平行沈線文が施され、頸部と肩部の境界付近に貼瘤状の装飾と沈線文が施されている。第39図2は鉢形の粗製土器で、口唇部に刻目を施している。第39図15・16は口縁部が内湾する深鉢形の粗製土器である。外面は無文で接合痕を残す。製塩土器と共通する特徴を有するが、器厚が7mm程と厚手であることから製塩土器と区別した。

製塩土器は無文で、薄い器壁、二次被熱による色調変化や器壁の著しい剥落が認められるものを抽出した。胎土にいわゆる海綿状骨針と言われる白色針状物質を含有するものがみられる。製塩土器は主に混土貝層や製塩土器層から出土したが、製塩土器層出土のものは体部が多く、特に細片化が著しい。全体形を把握できるものはなかったが、すべてが深鉢形と考えられる。底部は平底で木葉痕を持つ。底径は4～5cm程度のものが多い。平底、小平底、丸底の3種の形態が出土した2次調査の出土状況とは異なっている。底部形態については、平底(大洞C1～C2式古段階)→やや丸みを帯びた平底(大洞C2式新段階)→小さな平底や丸底(大洞A式)→尖底(大洞A'～櫛形囲式)への変遷が想定されており(菅原2016)、この変遷に従えば縄文時代晩期中葉(大洞C1～C2式)頃と考えられる。口縁部断面は先端が尖るもの(第40図1・7・8・12・13など)と丸みを持つもの(第40図2)がある。外面の調整及び接合痕については、調整により接合痕を残さないものと調整が弱く接合痕を残す



第33図 調査区平面図 ■ : 2次調査 (平成26年度) ■ : 3次調査 (令和2年度)



第34図 調査区西壁概略図



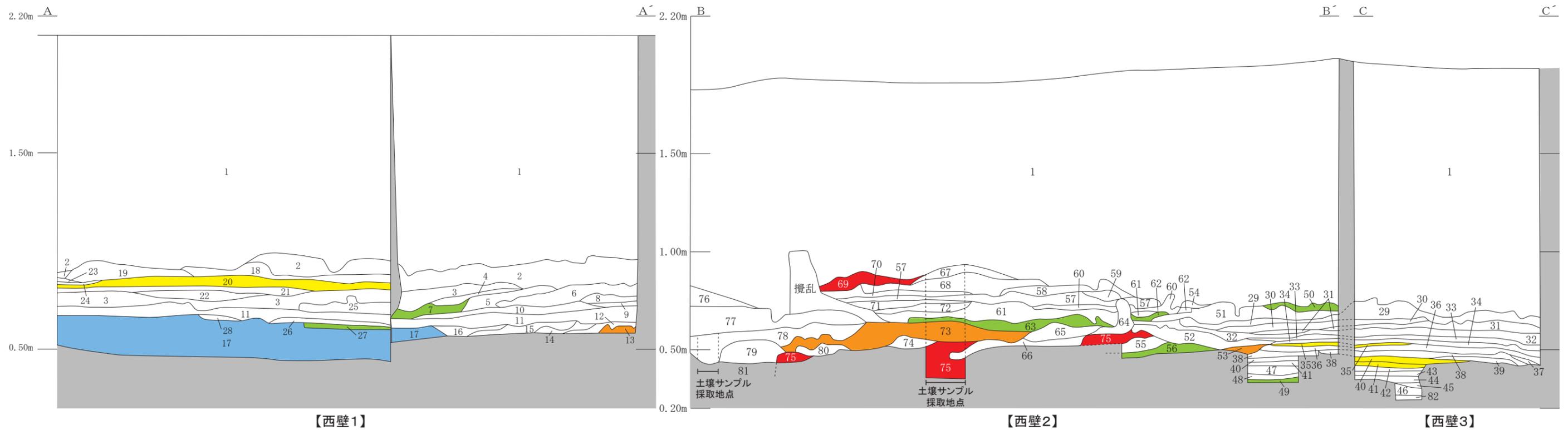
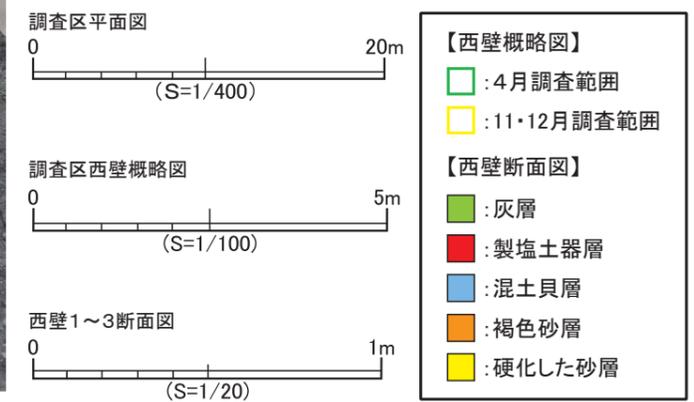
第35図 灰硬化面検出状況 (5トレンチ)



第36図 褐色砂層検出状況 (4トレンチ)



第37図 褐色砂層検出状況 (6トレンチ)



第38図 西壁1~3断面図

層番号	分類	土質	土色	特徴
1	土層 砂層	シルト 細粒砂	黒褐色 10YR2/3	表土、農地基盤整備による盛土及び旧水田耕作面・畦畔、現代のゴミ・破碎された製塩土器・貝殻・炭化物を含む（面積割合5～10%）
2	土層	細粒砂	黒褐色 10YR2/2	破碎された土器片・貝殻を含む（面積割合3～5%）
3	砂層	細粒砂	黒オリーブ色 5Y2/2	破碎された貝殻を含む（面積割合2%）
4	砂層	細粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	破碎された貝殻をわずかに含む（面積割合1～2%）、にぶい黄褐色（10YR5/4）の粘質土を斑状に含む
5	砂層	細粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	破碎された貝殻をわずかに含む（面積割合1%）
6	砂層	細粒砂	灰黄褐色 10YR4/2	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合7～10%）、にぶい黄褐色（10YR6/4）の灰の小ブロックを含む
7	灰層		黄灰色 2.5Y6/1	炭化物をわずかに含む（面積割合1～2%）
8	砂層	細粒砂	黄灰色 2.5Y4/1	黄灰色（2.5Y6/1）の灰ブロックを含む（面積割合15～20%）、炭化物を含む（面積割合7～10%）
9	砂層	細粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	炭化物を含む（面積割合7～10%）
10	砂層	細粒砂	灰黄褐色 10YR4/2	にぶい黄褐色（10YR5/4）の灰・炭化物を含む（面積割合20～25%）
11	砂層	細粒砂	灰黄褐色 10YR4/2	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合3～5%）
12	砂層	中粒砂	暗灰黄色 2.5Y5/2	炭化物を含む（面積割合5～7%）
13	砂層	中粒砂	暗赤褐色 5YR3/6	炭化物を含む（面積割合7～10%）、13層下で破碎された製塩土器層を検出
14	砂層	中粒砂	黒褐色 10YR3/1	灰黄褐色（10YR6/2）の灰ブロック・炭化物を含む（面積割合7～10%）
15	砂層	極細粒砂～細粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	灰黄褐色（10YR6/2）の灰ブロック・炭化物を含む（面積割合7～10%）
16	砂層	細粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合5～7%）
17	混土層	シルト	黒色 10YR2/1	ハマグリ・カキ・アサリを主体とする構成、貝殻は破碎されたものとされていないものがある、製塩土器・炭化物を含む
18	土層	シルト	黒褐色 10YR2/3	灰黄褐色（10YR5/2）の極細粒砂～細粒砂・破碎された製塩土器片・炭化物を含む（面積割合20～25%）
19	砂層	細粒砂	灰黄褐色 10YR4/2	黄灰色（2.5Y5/1）の灰・破碎された貝殻・製塩土器片・炭化物を含む（面積割合10～15%）
20	硬化砂層	細粒砂	にぶい黄褐色 10YR4/3	破碎された貝殻（巻貝を含む）・製塩土器片・炭化物を含む（面積割合10～15%）、乾燥時の色調は灰黄色（2.5Y7/2）を呈する、他の層より硬くしまっている
21	砂層	中粒砂	灰黄色 2.5Y4/1	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合7～10%）
22	砂層	細粒砂～中粒砂	にぶい黄褐色 10YR4/3	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合5～7%）
23	砂層	中粒砂	にぶい黄褐色 10YR4/3	炭化物をわずかに含む（面積割合2～3%）
24	砂層	中粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	炭化物をわずかに含む（面積割合2～3%）
25	砂層	細粒砂	灰黄褐色 10YR5/2	完形の貝殻・破碎された貝殻・製塩土器・炭化物を含む（面積割合7～10%）
26	砂層	細粒砂	灰黄褐色 10YR4/2	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合3～5%）
27	灰層		灰黄褐色 10YR6/2	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合15～20%）
28	砂層	中粒砂	黒褐色 10YR2/2	破碎された貝殻・炭化物を含む（面積割合5～7%）

第16表 林崎貝塚 西壁1土層観察表

層番号	分類	土質	土色	特徴
1	砂層	細粒砂	黒色 10YR2/1	表土、農地基盤整備による盛土及び旧水田耕作面・畦畔、現代のゴミ・破碎された製塩土器・貝殻・炭化物を含む（面積割合5～10%）
29	砂層	細粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	破碎された製塩土器、灰、炭化物を含む（面積割合10～15%）
30	砂層	中粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	破碎された製塩土器を含む（面積割合5～7%）
31	砂層	細粒砂～極細粒砂	暗灰黄色 2.5Y4/2	灰、炭化物を含む（面積割合3～5%）、粘度がかなり高い
32	砂層	中粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	灰、炭化物を含む（面積割合2～3%）
33	砂層	細粒砂	暗オリーブ褐色 2.5Y3/3	破碎された土器・貝殻、炭化物を含む（面積割合2～3%）
34	砂層	中粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	破碎された貝殻、炭化物を含む（面積割合2～3%）
35	硬化砂層	中粒砂	暗灰黄色 2.5Y4/2	破碎された土器、炭化物を含む（面積割合3～5%）
36	砂層	中粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	破碎された貝殻、炭化物を含む（面積割合3～5%）
37	砂層	細粒砂	暗灰黄色 2.5Y4/2	にぶい黄褐色（10YR5/4）の灰・炭化物を含む（面積割合20～25%）、35層に近い部分では硬化した砂層が堆積している
38	砂層	中粒砂～細粒砂	黒褐色 2.5Y3/1	破碎された土器・貝殻、炭化物を含む（面積割合5～7%）、35層と同様の硬化した砂ブロックを含む
39	硬化砂層	中粒砂	オリーブ褐色 2.5Y4/3	炭化物を含む（面積割合3～5%）
40	硬化砂層	中粒砂	暗オリーブ褐色 2.5Y3/3	貝殻、炭化物を含む（面積割合5%）
41	硬化砂層	中粒砂～細粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	40層と境界に製塩土器を含む、炭化物を含む（面積割合3～5%）
42	砂層	中粒砂	暗オリーブ褐色 2.5Y3/3	炭化物を含む（面積割合5～7%）
43	砂層	中粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	炭化物を含む（面積割合5～7%）
44	砂層	中粒砂	黒褐色 10YR2/2	破碎された貝殻、炭化物を含む（面積割合7～10%）
45	砂層	中粒砂	黄灰色 2.5Y6/1	破碎された貝殻、炭化物を含む（面積割合7～10%）
46	砂層	中粒砂	黄灰色 2.5Y5/1	破碎された貝殻、土器を含む（面積割合3～5%）
47	砂層	中粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	炭化物を含む（面積割合3～5%）
48	砂層	中粒砂	黒褐色 10YR3/2	炭化物を含む（面積割合10～15%）、一部に貝殻を含む
49	灰層	-	黄灰色 2.5Y6/1	炭化物を含む（面積割合5～7%）
50	灰層	-	黄灰色 2.5Y6/1	炭化物を含む（面積割合2～3%）
51	土層	粘質シルト	黄灰色 2.5Y4/1	炭化物、灰を含む（面積割合2～3%）
52	砂層	中粒砂～細粒砂	黒褐色 2.5Y3/2	炭化物をわずかに含む（面積割合7～10%）
53	砂層	細粒砂	褐色 7.5YR4/6	炭化物をわずかに含む（面積割合1～2%）

54	砂層	中粒砂	暗褐色	10YR3/3	炭化物をわずかに含む（面積割合1~2%）
55	砂層	中粒砂～細粒砂	にぶい黄褐色	10YR4/3	灰ブロック、炭化物を含む（面積割合2~3%）
56	灰層	—	暗灰黄色	2.5Y5/2	炭化物を含む（面積割合7~10%）
57	砂層	中粒砂	黒褐色	10YR3/2	破碎された貝殻、灰の小ブロック、炭化物を含む（面積割合2~3%）
58	砂層	中粒砂	灰黄褐色	10YR4/2	破碎された製塩土器・貝殻、灰ブロックを含む（面積割合7~10%）
59	砂層	細粒砂	にぶい黄褐色	10YR4/3	破碎された貝殻、炭化物を含む（面積割合2~3%）
60	砂層	中粒砂	黒褐色	2.5Y3/2	灰の小ブロック、炭化物を含む（面積割合1~2%）
61	砂層	中粒砂	暗灰黄色	2.5Y4/2	破碎された土器・貝殻、灰ブロック、炭化物を含む（面積割合7~10%）
62	灰層	—	黄灰色	2.5Y6/1	黒褐色（2.5Y3/1）の粘質シルトを含む（面積割合5~7%）
63	灰層	—	暗灰黄色	2.5Y5/2	炭化物を含む（面積割合7~10%）
64	土層	粘質シルト	黒褐色	10YR2/2	粘度がかなり高い
65	砂層	中粒砂	黒褐色	2.5Y3/2	炭化物を含む（面積割合7~10%）
66	砂層	細粒砂	黒褐色	10YR2/2	破碎された土器・貝殻を含む（面積割合3~5%）
67	砂層	細粒砂	黄灰色	2.5Y4/1	灰ブロックを含む（面積割合5~7%）
68	砂層	細粒砂	黄灰色	2.5Y4/1	破碎された土器・貝殻、炭化物を含む（面積割合3~5%）
69	製塩土器層	細粒砂	黒褐色	10YR2/2	破碎された製塩土器を含む（面積割合25~30%）、二次堆積と考えられる
70	砂層	細粒砂	黒褐色	2.5Y3/2	破碎された土器、灰ブロック、炭化物を含む（面積割合5~7%）
71	砂層	細粒砂	黒褐色	2.5Y3/2	炭化物を含む（面積割合3~5%）
72	砂層	細粒砂	黒褐色	2.5Y3/2	炭化物を含む（面積割合2~3%）
73	砂層	中粒砂	褐色	7.5YR4/6	炭化物を含む（面積割合3~5%）
74	砂層	中粒砂	黄灰色	2.5Y5/1	炭化物を含む（面積割合2~3%）
75	製塩土器層	細粒砂	暗灰黄色	2.5Y4/2	破碎された製塩土器、貝殻（カキ・ハマグリ主体）、炭化物を含む（面積割合40~50%）、複数に分層できる可能性がある
76	砂層	中粒砂	黄灰色	2.5Y5/1	灰ブロックを含む（面積割合5~7%）
77	砂層	中粒砂	黒褐色	2.5Y3/2	破碎された土器・貝殻、灰ブロック、炭化物を含む（面積割合7~10%）
78	砂層	中粒砂	黄灰色	2.5Y5/1	炭化物を含む（面積割合3~5%）
79	砂層	中粒砂	黒褐色	2.5Y3/1	炭化物を含む（面積割合7~10%）
80	砂層	細粒砂	黒褐色	2.5Y3/2	灰ブロック、炭化物を含む（面積割合5~7%）
81	混土貝層	シルト	黒色	10YR2/1	カキ、ハマグリ、アサリ等を主体とする貝殻、製塩土器、炭化物を含む（面積割合40~50%）
82	砂層	細粒砂～極細粒砂	オリーブ黒色	5Y3/2	地山

第17表 林崎貝塚 西壁2・3土層観察表

ものがある。

土製品は指紋付きの粘土塊（第41図9）、石製品は3点出土している（第41図10~12）。第41図10・12は土器の調整具と考えられる。動物遺存体（貝類、魚骨、獣骨）は混土貝層（17層）から主に出土した。貝類はハマグリ、マガキ、イガイ、アサリを主体にスガイ、ウミニナ、イボウミニナ、ホソウミニナなどが出土している。マガキは小ぶりなものが多く、イガイは被熱による色変が見られるものがあった。動物骨は出土量は少ないが、同定できたものとして鹿角、シカの上腕骨・中節骨・指骨、アイナメの歯骨、マダいの歯骨・椎骨、エイの歯板、フグ科の歯骨がある。植物遺存体は炭化したクリの子葉（第45図）や種不明の種実、炭化材が出土している。

遺物包含層の形成時期について細別層単位での時期比定は困難であるが、出土した精製土器が縄文時代晩期中葉～後葉（大洞C2～A式）に属するものが主体であることから、遺物包含層も当該時期に形成されたと考えられる。また、混土貝層（17層）から出土した炭化したクリ（子葉）と炭化材（マツ属）の放射性炭素年代測定を行い、クリが $2,510 \pm 25\text{yrBP}$ （¹⁴C年代）、炭化材が $2,660 \pm 25\text{BP}$ （¹⁴C年代）の年代値が得られている（第4章第3節参照）。クリについてはやや広い年代幅が出ているが、出土土器の時期とほぼ整合する数値である。2次調査で出土した炭化物（7トレンチ25層出土）の放射性炭素年代測定においても $2,670 \pm 30\text{yrBP}$ （¹⁴C年代）の数値が得られており、今回の測定値ともに出土土器の時期とほぼ整合する結果が得られている（七ヶ浜町教育委員会2016）。

S X 2土坑（遺構：第33・34・38図）

西壁1北端の調査区床面を精査中、暗赤褐色の砂層（13層）の下で南北約40cm、東西約30cmの円形のプランを検出した（写真図版15-⑦、16-①）。砂層の下に堆積する混土貝層（17層）を13cm程掘り窪めたもので、内部には破碎された製塩土器が詰まっていたが、中間に灰層が挟まれていた。土坑内か

ら時期比定できる遺物は出土しなかったが、混土貝層（17層）から出土した精製土器や炭化クリの放射性炭素年代から縄文時代晩期中葉～後葉頃と考えられる。

（5）古阿川湾における製塩の様相

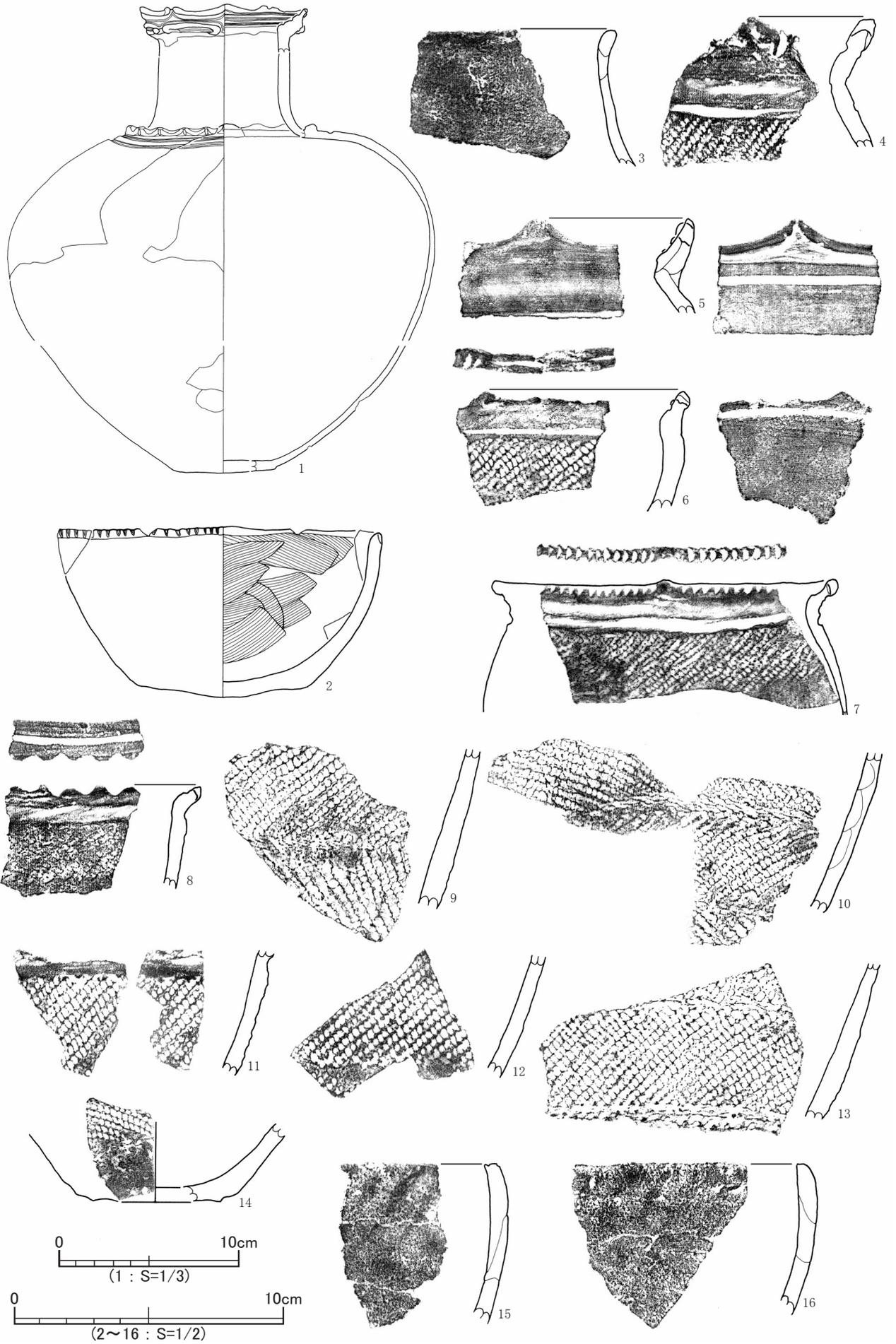
縄文時代の土器製塩は、茨城県稲敷市広畑貝塚において大量の製塩土器片が集積する製塩遺構が発見されたことを嚆矢とし、これまで関東地方、東北地方を中心に多数の製塩遺跡が確認されている。松島湾周辺では縄文時代の製塩遺跡が45か所確認されているが（菅原2016）、弥生時代や古代の製塩遺跡と立地が重複するものが多い。東北地方の製塩遺跡や製塩遺構、製塩土器に関する集成や考察については加藤道男や君島武史、菅原弘樹などにより行われている（加藤1989、君島1999、菅原2016・2019など）。東北地方における製塩土器の登場は関東地方とほぼ同時期に遡る可能性もあるが、確実な例では晩期前葉頃とされる。1970～80年代には松島湾を中心に製塩遺跡の調査事例が増え、製塩炉の形態や製塩土器の底部形態、製塩技術に関する考察が盛んに行われた。これまで東北地方では松島湾周辺以外での製塩遺跡の調査事例が少なかったが、近年事例の蓄積が進み、東北地方でも製塩土器の成立や形態的特徴に時期差、地域差が存在することが明らかになった（菅原2016、高橋満2018）。また、岩手県久慈市大芦Ⅰ遺跡（岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター1999）や洋野町続石遺跡（千田2020）、福島県南相馬市中才遺跡（南相馬市教育委員会2020）など、海岸部から離れた内陸部に立地する遺跡から製塩土器が出土する事例も増えている。これまで沿岸部の製塩遺跡を中心として議論されてきた東北地方の製塩研究において、内陸部における土器製塩の実態も検討する必要があるだろう。また、阿部芳郎を中心とする一連の研究（阿部2014・2015・2016、阿部・須賀・亀井2018・2019など）や製塩土器にみられる白色付着物の成分分析（田邊2019）など、近年の関東地方の製塩研究は縄文時代における土器製塩の様相解明のための新たな視点と仮説を提示しており、これまでの製塩研究の前提の多くが崩れた（亀井2020）と言えるほどの研究成果を上げている。

今回、林崎貝塚から採取した多数の土壌サンプルから海藻附着性の珪藻が確認されたことは、松島湾周辺においても「藻灰」を利用した「補注式灰煮沸法」による塩生産や「濃縮塩灰」の生産と流通などが行われた可能性を示すものである。同時に、関東地方で用いられる研究手法が東北地方の製塩遺跡の分析においても有効であることも示している。また、無文で接合痕を残す厚手の粗製土器（第39図15・16）は東北地方における製塩土器の祖形や成立を考える上で重要な資料であると考えられる。

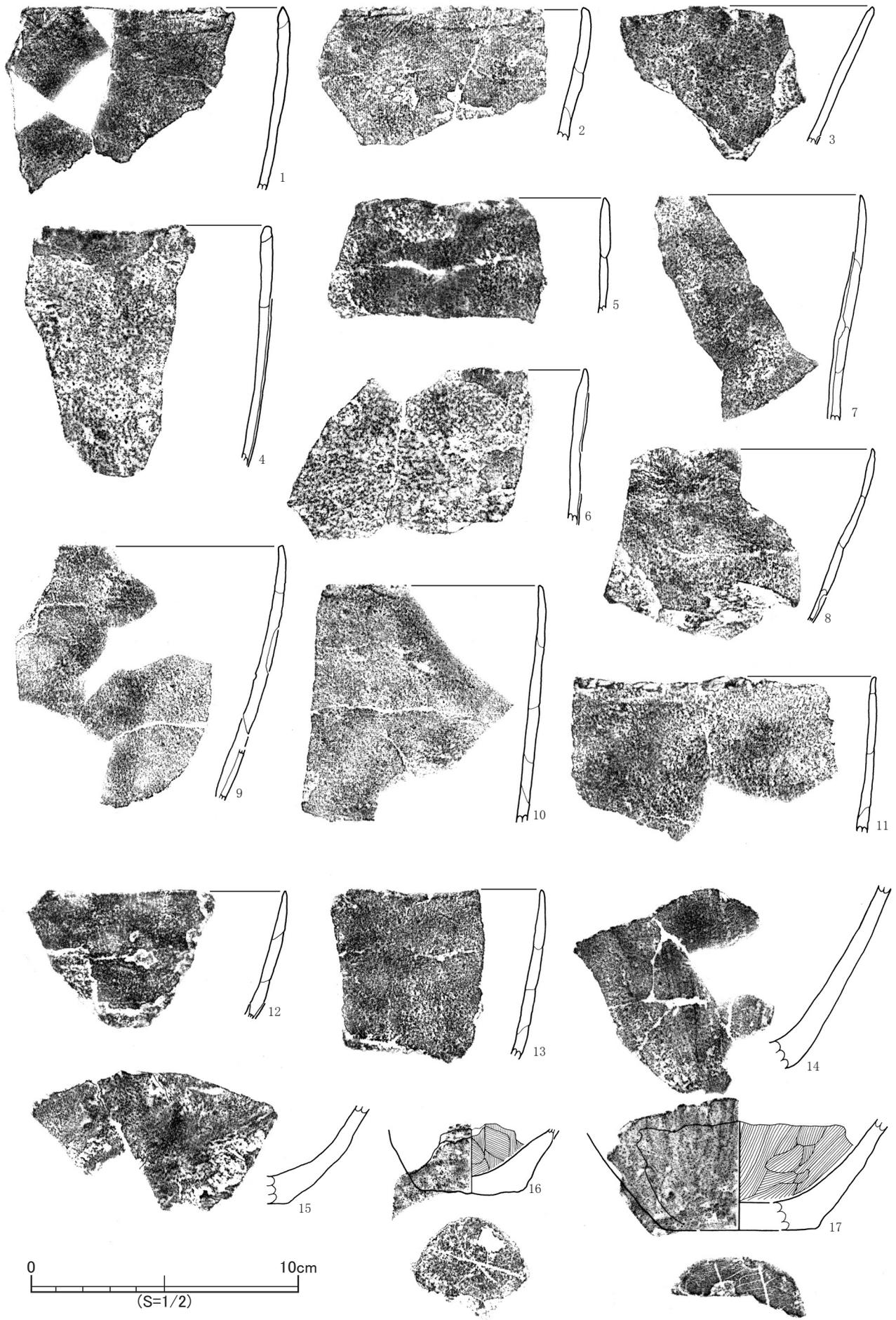
さて、前回の調査で晩期中葉～後葉に活発な製塩が行われたことが判明したが、今回の調査においても混土貝層や製塩土器層、灰層、硬化した砂層などから構成される同時期の遺物包含層が検出され、活発な製塩の様相を追認することができた。さらに、土壌サンプルから海藻附着性珪藻が検出され、海藻を利用した土器製塩の痕跡も捉えることができた。林崎貝塚の成果や鬼ノ神山貝塚から晩期後葉～末葉の製塩炉が複数検出されたことから、古阿川湾内では少なくとも晩期中葉から末葉段階に製塩が継続して行われていたことが明らかで、七ヶ浜半島南部における土器製塩の拠点的な地域と位置付けることができるだろう。また、炭化クリが混土貝層内から複数出土したことで、製塩を主体としながら海産資源や種実類の加工なども行ったことを示しており、林崎貝塚のような製塩遺跡と評価される遺跡の多くは多様な目的で利用された場所であったことも判明した。

（6）まとめ

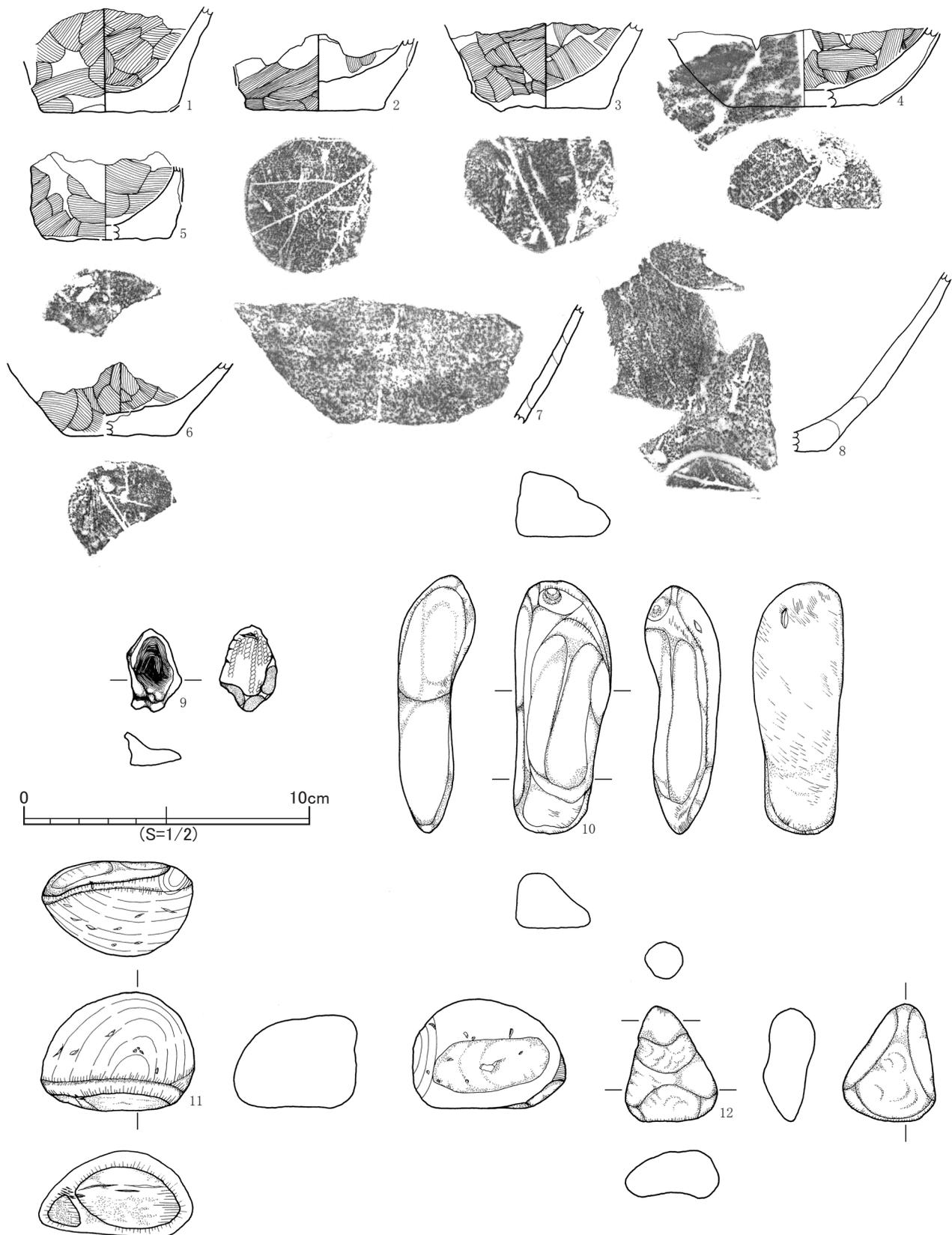
今回は新規に送水管を埋設する部分について調査を実施し、写真撮影や土層の堆積状況の観察・記録、遺物の取り上げ、炭化物や土壌サンプルの採取を行った。調査範囲からは製塩土器層や混土貝層、灰層、硬化した砂層などから構成される、晩期中葉～後葉の遺物包含層と土坑1基を検出した。土壌サンプルの珪藻分析では海藻附着性の珪藻が検出され、海藻を利用した土器製塩が行われた痕跡を捉



第39图 林崎貝塚出土土器 (1)



第40図 林崎貝塚出土土器 (2)



第41図 林崎貝塚出土土器 (3)

番号	図版番号	器種	層位	特徴	登録番号	写真図版	縮尺
1	第39図1	縄文土器 壺	17層	平口縁+山形突起4単位+二個一対の小突起4単位、マガネ状浮文7単位、ミガキ 肩部：貼瘤?+平行沈線文、ミガキ 口径：9.4cm、胴部最大径：(23.8cm)、底径：(6.0cm)	林崎3次-30	図版19-1	1/3
2	第39図2	縄文土器 鉢	17層	平口縁 内外面：ナデ	林崎3次-31	図版19-2	1/2
3	第39図3	縄文土器 壺	17層	平口縁+ヘラ刻目 内面：ナデ 口径：12cm、高さ：6.4cm、底径：6.6cm	林崎3次-33	-	1/2
4	第39図4	縄文土器 深鉢	表採	波状口縁、山形突起、口縁部刻目、口縁部内面沈線、沈線文、LR縄文	林崎3次-1	図版19-3	1/2
5	第39図5	縄文土器 深鉢	表採	波状口縁+波底間沈線、沈線、口縁部内面沈線	林崎3次-35	図版19-4	1/2
6	第39図6	縄文土器 深鉢	表採	波状口縁+山形突起+ヘラ刻目+突起間沈線、LR縄文 海綿状骨針含有	林崎3次-34	図版19-5	1/2
7	第39図7	縄文土器 深鉢	表採	平口縁+ヘラ刻目+山形突起、口縁部内面沈線、LR縄文 内面：ナデ 口径：(13cm)	林崎3次-32	図版19-6	1/2
8	第39図8	縄文土器 深鉢	表採	平口縁+ヘラ刻目、口縁部内面沈線、LR縄文	林崎3次-13	図版19-7	1/2
9	第39図9	縄文土器 深鉢	17層	LR・RL羽状縄文(非結束・末端強調)	林崎3次-2	-	1/2
10	第39図10	縄文土器 深鉢	13層	LR・RL羽状縄文(非結束・末端強調)	林崎3次-12	-	1/2
11	第39図11	縄文土器 深鉢	17層	LR縄文	林崎3次-4	-	1/2
12	第39図12	縄文土器 深鉢	17層	LR縄文	林崎3次-3	-	1/2
13	第39図13	縄文土器 深鉢	表採	LR・RL羽状縄文(非結束・末端強調)	林崎3次-36	-	1/2
14	第39図14	縄文土器 深鉢	表採	RL縄文 底部：ナデ	林崎3次-37	-	1/2
15	第39図15	粗製土器 深鉢	17層	平口縁 輪積痕、ナデ 内面：ナデ 海綿状骨針含有	林崎3次-5	図版19-8	1/2
16	第39図16	粗製土器 深鉢	表採	平口縁 輪積痕、ナデ 内面：ナデ	林崎3次-14	図版19-9	1/2
17	第40図1	製塩土器	13層	平口縁 輪積痕、ナデ 内面：ナデ	林崎3次-15	図版19-10	1/2
18	第40図2	製塩土器	13層	平口縁 輪積痕、指ナデ 内面：ナデ	林崎3次-16	図版19-11	1/2
19	第40図3	製塩土器	75層	平口縁 輪積痕、ナデ 内面：輪積痕、ナデ 海綿状骨針含有	林崎3次-40	図版19-12	1/2
20	第40図4	製塩土器	75層	平口縁 輪積痕、ナデ、剥離 内面：ナデ 海綿状骨針含有	林崎3次-38	図版19-13	1/2
21	第40図5	製塩土器	75層	平口縁 輪積痕、ナデ 内面：ナデ 海綿状骨針含有	林崎3次-39	図版19-14	1/2
22	第40図6	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、ナデ、剥離 内面：ナデ	林崎3次-8	図版19-15	1/2
23	第40図7	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、ナデ、灰白色物質付着 内面：ナデ、剥離	林崎3次-6	-	1/2
24	第40図8	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、ナデ、剥離 内面：ナデ 海綿状骨針含有	林崎3次-19	-	1/2
25	第40図9	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、剥離 内面：ナデ、剥離	林崎3次-17	-	1/2
26	第40図10	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、ナデ、剥離 内面：ナデ	林崎3次-7	-	1/2
27	第40図11	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、ナデ 内面：ナデ 海綿状骨針含有	林崎3次-18	図版19-16	1/2
28	第40図12	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、ナデ、被熱による赤変、剥離 内面：ナデ 海綿状骨針含有	林崎3次-21	図版19-17	1/2
29	第40図13	製塩土器	表採	平口縁 輪積痕、指ナデ、ナデ 内面：ナデ	林崎3次-20	-	1/2
30	第40図14	製塩土器	17層	ケズリ風ナデ 内面：ナデ 上底風小平底	林崎3次-10	-	1/2
31	第40図15	製塩土器	17層	輪積痕、ヘラナデ 内面：ヘラナデ 上底風小平底	林崎3次-9	-	1/2
32	第40図16	製塩土器	13層	ナデ、灰白色物質付着 内面：ナデ 底部：木葉痕 底径：(3.5cm)	林崎3次-25	-	1/2
33	第40図17	製塩土器	17層	外面：剥離 内面：ナデ 底部：木葉痕 底径：(6.0cm)	林崎3次-41	図版19-18	1/2
34	第41図1	製塩土器	17層	内外面：ナデ 底部：木葉痕→ナデ 底径：4.8cm	林崎3次-42	図版19-19	1/2
35	第41図2	製塩土器	表採	指ナデ、ナデ、剥離 内面：ヘラナデ 底部：木葉痕、ナデ 底径：4.3cm	林崎3次-23	-	1/2
36	第41図3	製塩土器	表採	ナデ 内面：ヘラナデ 底部：木葉痕 底径：3.8cm	林崎3次-24	図版19-20	1/2
37	第41図4	製塩土器	表採	ナデ、剥離 内面：ナデ 底部：木葉痕 底径：(1.6cm)	林崎3次-26	図版19-21	1/2
38	第41図5	製塩土器	表採	ナデ、剥離 内面：ナデ 底部：木葉痕 底径：(2.3cm)	林崎3次-28	-	1/2
39	第41図6	製塩土器	表採	ナデ 内面：ナデ、剥離 底部：木葉痕、種子状圧痕 底径：(2.4cm)	林崎3次-27	-	1/2
40	第41図7	製塩土器	表採	輪積痕、剥離 内面：ナデ、黒変	林崎3次-22	-	1/2
41	第41図8	製塩土器	表採	ナデ 内面：ナデ 底部：木葉痕 底径：(1.2cm)	林崎3次-11	-	1/2

番号	図版番号	器種	層位	長さ (cm)	幅 (cm)	最大厚 (cm)	重さ (g)	残存	特徴	登録番号	写真図版	縮尺
42	第41図9	指紋付き粘土塊	表採	30	20	1.1	4	完形	左手の親指・人差し指・中指で粘土塊を摘んだもの、焼成済	林崎3次-29	図版19-22	1/2

番号	図版番号	器種	層位	石材	長さ (cm)	幅 (cm)	最大厚 (cm)	重さ (g)	残存	特徴	登録番号	写真図版	縮尺
43	第41図10	調整具	表採	凝灰岩	9.0	3.3	2.2	48	完形	土器等の調整具か?	林崎3次-44	図版19-23	1/2
44	第41図11	磨石	表採	チャート	5.4	4.3	3.3	115	完形		林崎3次-43	図版19-24	1/2
45	第41図12	調整具	表採	安山岩	4.1	3.3	1.7	27	完形	土器等の調整具か?	林崎3次-45	図版19-25	1/2

番号	図版番号	器種	層位	貝種	長さ (cm)	幅 (cm)	最大厚 (cm)	重さ (g)	残存	特徴	登録番号	写真図版	縮尺
46	-	顔料付き貝殻	17層	アサリ	3.2	4.6	1.2	0.2	完形	赤色顔料付着、パレット?	林崎3次-46	図版19-26	1/2

第18表 林崎貝塚出土遺物観察表

えることができた。土坑は混土貝層を浅く掘り窪めたもので、暗赤褐色の砂層に全体が覆われていた。その内部には灰と破碎された製塩土器が堆積していた。

以上のことから林崎貝塚では晩期中葉～後葉段階(大洞C2～A式)に土器製塩が行われていたこと、海産資源や種実類の採取・加工なども行う多様な目的で利用された場所であることが判明した。

第4章 自然科学分析

第1節 表浜貝塚出土炭化材及び炭化物における放射性炭素年代（AMS測定）

株式会社 加速器分析研究所

A 測定対象試料

表浜貝塚は宮城県宮城郡七ヶ浜町花淵浜字表浜一、表浜二、浜沼に所在する。測定対象試料は、29トレンチで採取された炭化材と炭化物各1点である（第19表）。炭化材OMH-2015-No.1については、同一試料の樹種同定が実施されている（第2節 樹種同定報告参照）。

炭化材OMH-2015-No.1が出土した2層の下層で貝層6、SL6炉跡が検出されている。また、この2層と炭化物OMH-2015-No.2が出土した3層には灰白色火山灰のブロックが含まれる。

B 測定の意義

遺構出土土器による編年と¹⁴C年代との比較、貝層6及びSL6炉跡の時期の把握を行う。

C 化学処理工程

- (1) メス・ピンセットを使い、根・土等の付着物を取り除く。
- (2) 酸-アルカリ-酸（AAA：Acid Alkali Acid）処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。AAA処理における酸処理では、通常1mol/ℓ（1M）の塩酸（HCl）を用いる。アルカリ処理では水酸化ナトリウム（NaOH）水溶液を用い、0.001Mから1Mまで徐々に濃度を上げながら処理を行う。アルカリ濃度が1Mに達した時には「AAA」、1M未満の場合は「AaA」と第20表に記載する。
- (3) 試料を燃焼させ、二酸化炭素（CO₂）を発生させる。
- (4) 真空ラインで二酸化炭素を精製する。
- (5) 精製した二酸化炭素を、鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト（C）を生成させる。
- (6) グラファイトを内径1mmのカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

D 測定方法

加速器をベースとした¹⁴C-AMS専用装置（NEC社製）を使用し、¹⁴Cの計数、¹³C濃度（¹³C/¹²C）、¹⁴C濃度（¹⁴C/¹²C）の測定を行う。測定では、米国国立標準局（NIST）から提供されたシュウ酸（HOx II）を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。

E 算出方法

- (1) $\delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素の¹³C濃度（¹³C/¹²C）を測定し、基準試料からのずれを千分偏差（‰）で表した値である（第19表）。AMS装置による測定値を用い、表中に「AMS」と注記する。
- (2) ¹⁴C年代（Libby Age：yrBP）は、過去の大気中¹⁴C濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年（0yrBP）として遡る年代である。年代値の算出には、Libbyの半減期（5568年）を使用する（Stuiver and Polach 1977）。¹⁴C年代は $\delta^{13}\text{C}$ によって同位体効果を補正する必要がある。

ある。補正した値を第19表に、補正していない値を参考値として第20表に示した。¹⁴C年代と誤差は、下1桁を丸めて10年単位で表示される。また、¹⁴C年代の誤差 ($\pm 1\sigma$) は、試料の¹⁴C年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。

- (3) pMC (percent Modern Carbon) は、標準現代炭素に対する試料炭素の¹⁴C濃度の割合である。pMCが小さい (¹⁴Cが少ない) ほど古い年代を示し、pMCが100以上 (¹⁴Cの量が標準現代炭素と同等以上) の場合Modernとする。この値も $\delta^{13}\text{C}$ によって補正する必要があるため、補正した値を第19表に、補正していない値を参考値として第20表に示した。
- (4) 暦年較正年代とは、年代が既知の試料の¹⁴C濃度をもとに描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の¹⁴C濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、¹⁴C年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1標準偏差 ($1\sigma = 68.2\%$) あるいは2標準偏差 ($2\sigma = 95.4\%$) で表示される。グラフの縦軸が¹⁴C年代、横軸が暦年較正年代を表す。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下1桁を丸めない¹⁴C年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に、IntCal13データベース (Reimer et al. 2013) を用い、OxCalv4.3較正プログラム (Bronk Ramsey 2009) を使用した。暦年較正年代については、特定のデータベース、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として第20表に示した。暦年較正年代は、¹⁴C年代に基づいて較正 (calibrate) された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」または「cal BP」という単位で表される。

F 測定結果

測定結果を第19・20表に示す。

試料の¹⁴C年代は、OMH-2015-No.1が $950 \pm 20\text{yrBP}$ 、OMH-2015-No.2が $1210 \pm 20\text{yrBP}$ である。暦年較正年代 (1σ) は、OMH-2015-No.1が1032~1151cal AD、OMH-2015-No.2が773~869cal ADの間に各々複数の範囲で示される。2層と3層の上下関係に整合する結果であるが、試料が出土した層に含まれる灰白色火山灰が十和田a火山灰 (To-a、西暦915年降下、町田・新井2011) である場合、OMH-2015-No.2の年代値は同じ層に含まれる火山灰より古いことになる。OMH-2015-No.2が出土した周辺からは10世紀後半頃の土師器の甕・坏などがまとまって出土しているが、これまでの調査で古墳時代後期~9世紀代の資料も出土していることから、何らかの要因で灰白色火山灰を含む3層にこれより古い年代値を示すOMH-2015-No.2が混入した可能性が考えられる。

試料の炭素含有率はいずれも60%を超える十分な値で、化学処理、測定上の問題は認められない。

測定番号	試料名	採取場所	試料 形態	処理 方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり	
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)
IAAA-200003	OMH-2015-No.1	29トレンチ 2層	炭化材	AAA	-28.38 ± 0.42	950 ± 20	88.89 ± 0.26
IAAA-200004	OMH-2015-No.2	29トレンチ 3層	炭化物	AAA	-26.67 ± 0.46	$1,210 \pm 20$	86.02 ± 0.26

[IAA登録番号:#A108]

第19表 放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{13}\text{C}$ 補正值)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用(yrBP)	1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-200003	1,000 \pm 20	88.27 \pm 0.25	946 \pm 23	1032calAD - 1050calAD (15.7%) 1083calAD - 1126calAD (39.3%) 1136calAD - 1151calAD (13.3%)	1027calAD - 1155calAD (95.4%)
IAAA-200004	1,240 \pm 20	85.73 \pm 0.25	1,209 \pm 24	773calAD - 779calAD (4.9%) 789calAD - 869calAD (63.3%)	721calAD - 741calAD (6.3%) 766calAD - 888calAD (89.1%)

[参考値]

第20表 放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{13}\text{C}$ 未補正值、暦年較正用 ^{14}C 年代、較正年代)

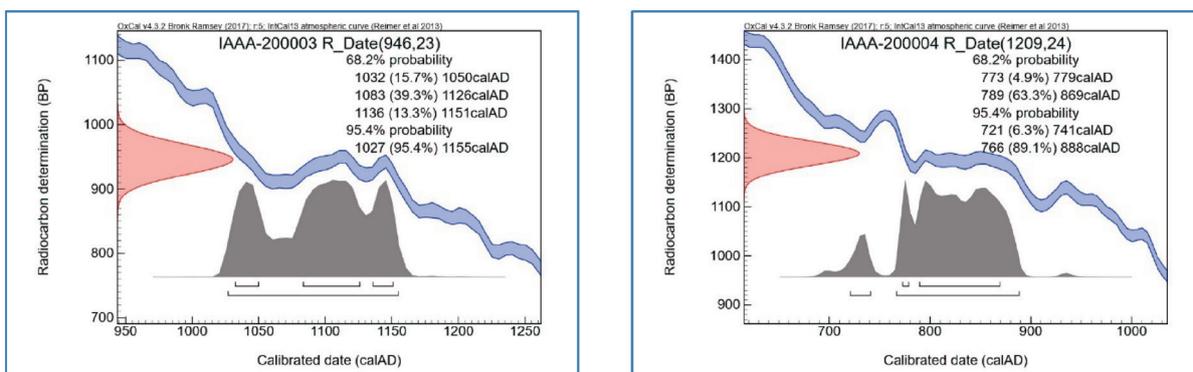
文献

Bronk Ramsey, C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates, Radiocarbon 51 (1) , 337-360

町田洋, 新井房夫 2011 新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺] (第2刷) , 東京大学出版会

Reimer, P.J. et al. 2013 IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, Radiocarbon 55 (4) , 1869-1887

Stuiver, M. and Polach, H.A. 1977 Discussion: Reporting of ^{14}C data, Radiocarbon 19 (3) , 355-363



第42図 暦年較正年代グラフ (参考)

第2節 表浜貝塚出土炭化材の樹種同定

株式会社 加速器分析研究所

A 試料

表浜貝塚は宮城県宮城郡七ヶ浜町花淵浜字表浜一、表浜二、浜沼に所在する。本遺跡の29トレンチ南側において破碎された土器片、灰白色火山灰のブロック等を含む砂層である2層から出土した炭化材1点の樹種同定を行った。なお、同一試料の放射性炭素年代測定が実施されており、11～12世紀頃の年代値が得られている（第1節 年代測定報告参照）。

B 分析方法

炭化材は乾燥後ステンレス剃刀で横断面、放射断面、接線断面の3方向の断面を割り出し、粘土でプレパラートに固定して、現生標本の形態に基づき反射光式顕微鏡で観察した。

C 結果

試料はコナラ属クヌギ節に同定された。以下に同定の根拠となる形態記載を行う。

・コナラ属クヌギ節 (*Quercus sect. Aegilops*)

出土材は年輪はじめにやや大きい道管が数列配列し急に径を減じて波状にやや小さい厚壁で丸い管孔がまばらに配列する環孔材で、数ミリメートルおきに放射方向に広放射組織の帯が出現する。放射細胞は同性で単列と数十細胞幅の広放射組織がある。

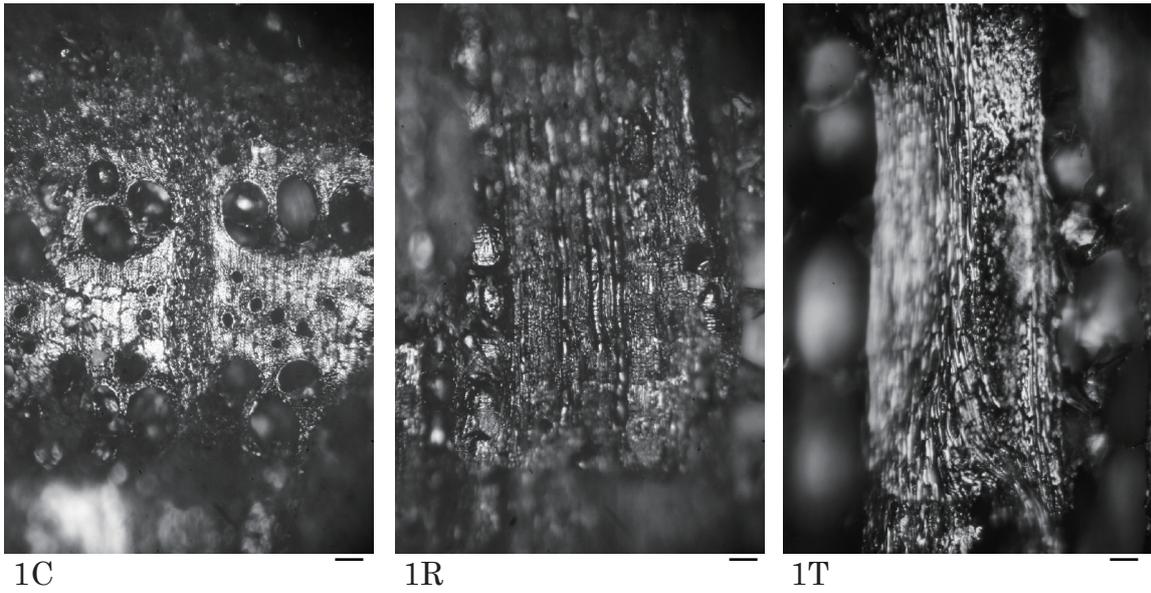
D 考察

本遺跡で出土した炭化材OMH-2015-No.1は、固く締まっていることから炭材あるいは燃料材の可能性はある。コナラ属クヌギ節は丘陵や山地に生育する落葉高木で、用途が広く建築材のほか燃料材として使われる（伊東1997）。この試料については、11～12世紀頃の年代測定結果が得られている。宮城県では平安時代の炭化材の同定例が少ないが、山王遺跡多賀前地区では建築材などの加工木や礎板（伊東ほか2012）、富沢遺跡第13次調査では杭材（伊東ほか2012）として多く出土していることから、コナラ節同様多用されており、燃料材などとしても利用があった可能性がある。

文献

伊東隆夫1997「日本産広葉樹材の解剖学的記載」『木材研究・資料』第33号別刷 京都大学木質科学研究所

伊東隆夫・山田昌久2012『木の考古学 出土木製品用材データベース』海青社



1. 試料OMH-2015-No.1 コナラ属クヌギ節 C:横断面、R:放射断面、T:接線断面、スケールは0.1mm

第43図 表浜貝塚出土炭化材の顕微鏡写真

第3節 林崎貝塚出土炭化種実及び炭化材における放射性炭素年代（AMS測定）

パリノ・サーヴェイ株式会社

A はじめに

林崎貝塚は宮城県宮城郡七ヶ浜町松ヶ浜字新林崎に所在する。縄文時代晩期から弥生時代中期の貝塚、製塩遺跡として周知されている。本分析調査では林崎貝塚の発掘調査で出土した炭化物について年代測定を実施し、堆積層の放射年代に関する情報を得る。

B 分析試料

分析試料は破碎された貝殻や製塩土器、炭化物、灰ブロック等を含む混土貝層（17層）から出土した炭化物2点である。試料はHYZ-2020-No.1が炭化したクリの子葉、HYZ-2020-No.2が炭化材（樹種：マツ属複維管束亜属）である（第45図）。

C 分析方法

試料は必要量を割って採取し、さらに周囲を削り落として付着物等を取り除いて、50mg程度に調整する。塩酸（HCl）により炭酸塩等酸可溶成分を除去、水酸化ナトリウム（NaOH）により腐植酸等アルカリ可溶成分を除去、塩酸によりアルカリ処理時に生成した炭酸塩等酸可溶成分を除去する（酸・アルカリ・酸処理 AAA:Acid Alkali Acid）。濃度は塩酸、水酸化ナトリウム共に1mol/Lである。試料の燃焼、二酸化炭素の精製、グラファイト化（鉄を触媒とし水素で還元する）はElementar社のvario ISOTOPE cube とIonplus社のAge3を連結した自動化装置を用いる。処理後のグラファイト・鉄粉混合試料をNEC社製のハンドプレス機を用いて内径1mmの孔にプレスし、測定試料とする。測定はタンデム加速器をベースとした¹⁴C-AMS専用装置（NEC社製）を用いて、¹⁴Cの計数、¹³C濃度（¹³C/¹²C）、¹⁴C濃度（¹⁴C/¹²C）を測定する。AMS測定時に、米国国立標準局（NIST）から提供される標準試料（HOX-II）、国際原子力機関から提供される標準試料（IAEA-C6等）、バックグラウンド試料（IAEA-C1）の測定も行う。 $\delta^{13}\text{C}$ は試料炭素の¹³C濃度（¹³C/¹²C）を測定し、基準試料からのずれを千分偏差（‰）で表したものである。放射性炭素の半減期はLIBBYの半減期5568年を使用する。また、測定年代は1950年を基点とした年代（BP）であり、誤差は標準偏差（One Sigma:68%）に相当する年代である。測定年代の表示方法は、国際学会での勧告に従う（Stuiver & Polach 1977）。また、暦年較正用に一桁目まで表した値も記す。暦年較正に用いるソフトウェアは、OxCal4.4(Bronk,2009)、較正曲線はIntCal20 (Reimer et al.,2020) である。

D 分析結果

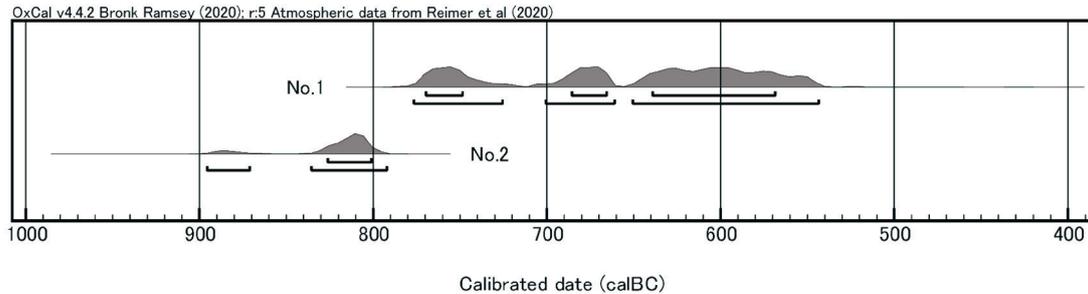
結果を第21表に示す。2試料ともに定法での分析処理が可能であった。同位体補正を行った値は、HYZ-2020-No.1（クリ子葉）が $2510 \pm 25\text{BP}$ 、HYZ-2020-No.2（樹種：マツ属複維管束亜属の炭化材）が $2660 \pm 25\text{BP}$ である。

暦年較正は、大気中の¹⁴C濃度が一定で半減期が5568年として算出された年代値に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の¹⁴C濃度の変動、その後訂正された半減期（¹⁴Cの半減期 5730 ± 40 年）を較正することによって、暦年代に近づける手法である。較正用データセットは、IntCal20 (Reimer et al.,2020) を用いる。暦年較正 2σ の値はHYZ-2020-No.1がcalBC777~544、HYZ-2020-No.2がcalBC896~793と近似する値で、縄文時代晩期後半から縄文・弥生時代の境界付近の年代値を示す。

試料	性状	方法	補正年代 (暦年較正用) BP	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正年代							Code No.					
					年代値									確率 %			
					σ	cal BC	770	-	cal BC	749	2719	-	2698		calBP	13.4	
No.1	クリ子葉	AAA (1M)	2510±25 (2510±23)	-27.03 ±0.41	σ	cal BC	686	-	cal BC	666	2635	-	2615	calBP	12.9	YU- 12433	pal- 13030
						cal BC	640	-	cal BC	569	2589	-	2518	calBP	42.0		
						cal BC	777	-	cal BC	726	2726	-	2675	calBP	21.3		
						cal BC	701	-	cal BC	662	2650	-	2611	calBP	18.5		
						cal BC	651	-	cal BC	544	2600	-	2493	calBP	55.7		
						cal BC	827	-	cal BC	802	2776	-	2751	calBP	68.3		
No.2	マツ属 炭化材	AAA (1M)	2660±25 (2661±23)	-29.98 ±0.35	σ	cal BC	896	-	cal BC	872	2845	-	2821	calBP	10.8	YU- 12434	pal- 13031
						cal BC	836	-	cal BC	793	2785	-	2742	calBP	84.6		

第21表 放射性炭素年代測定結果

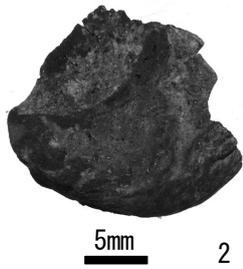
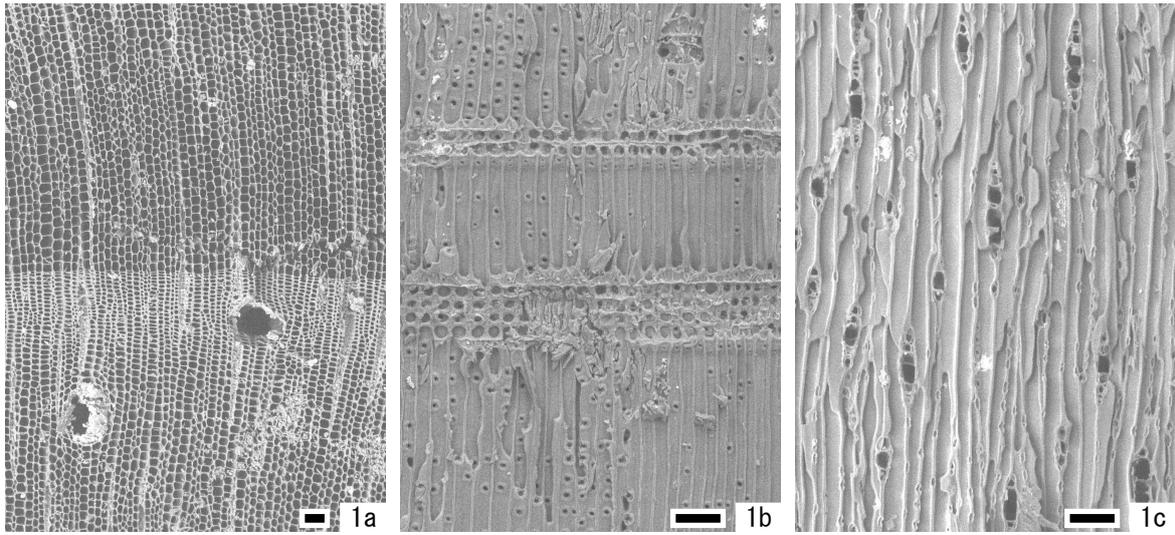
- 1)年代値の算出には、Libbyの半減期5568年を使用。
- 2)BP年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。
- 3)付記した誤差は、測定誤差 σ （測定値の68.2%が入る範囲）を年代値に換算した値。
- 4)AAAは、酸・アルカリ・酸処理を示す。AaAはアルカリの濃度を薄くして処理したことを示す。
- 5)暦年の計算には、OxCal v4.4を使用
- 6)暦年の計算には1桁目まで示した年代値を使用。
- 7)較正データセットは、IntCal20を使用。
- 8)較正曲線や較正プログラムが改正された場合の再計算や比較が行いやすいように、1桁目を丸めていない。
- 9)統計的に真の値が入る確率は、 σ が68.2%、 2σ が95.4%である



第44図 暦年較正結果

引用文献

- Bronk RC., 2009, Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon,51,337-360.
- Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A., Blackwell P., Bronk Ramsey, C., Butzin M., Cheng H., Edwards R., Friedrich M., Grootes P., Guilderson T., Hajdas I., Heaton T., Hogg A., Hughen K., Kromer B., Manning S., Muscheler R., Palmer J., Pearson C., van der Plicht J., Reimer R., Richards D., Scott E., Southon, J. Turney, C. Wacker, L. Adolphi, F. Buentgen U., Capano M., Fahrni S., Fogtmann-Schulz A., Friedrich R., Koehler P., Kudsk S., Miyake F., Olsen J., Reinig F., Sakamoto M., Sookdeo A., & Talamo S.,2020, The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP) . Radiocarbon, 62,1-33.
- Stuiver M., & Polach AH., 1977, Radiocarbon 1977 Discussion Reporting of ^{14}C Data. Radiocarbon, 19, 355-363.



1. マツ属複維管束亜属 (HYZ-2020-No. 2)
2. クリ (HYZ-2020-No. 1)

a:木口 b:柱目 c:板目
スケールは100 μm

第45図 林崎貝塚出土炭化材の顕微鏡写真・炭化クリ子葉

附章 二月田貝塚出土玉象嵌土製品の石材判別

台湾・中央研究院地球科学研究所 研究技師
(金沢大学国際文化資源研究センター 客員研究員)
博士(理学) 飯塚 義之

(1) はじめに

二月田貝塚4次調査4トレンチ出土の玉象嵌土製品(七ヶ浜町教育委員会2016・第63図12)について、ポータブル型蛍光X線化学分析装置(portable type X-Ray Fluorescence:以下、「p-XRF」と略す)を用い化学分析を行った。この玉象嵌土製品(第1図)は、農山漁村地域復興基盤総合整備事業に伴う二月田貝塚4次調査の4トレンチから発見された資料である。編年的位置付けについては、同トレンチの出土資料や北海道・東北地方北部の類例から縄文時代晩期前葉～弥生時代中期中葉の資料としている。肉眼での観察に加え、X線CTスキャン装置の撮影画像を活用した土製品の形状や象嵌部の状況については、すでに報告がある(七ヶ浜町教育委員会2016)。



第1図 分析対象の玉象嵌土製品
A) 上面 B) 側面 C) 下面 スケールは2cm

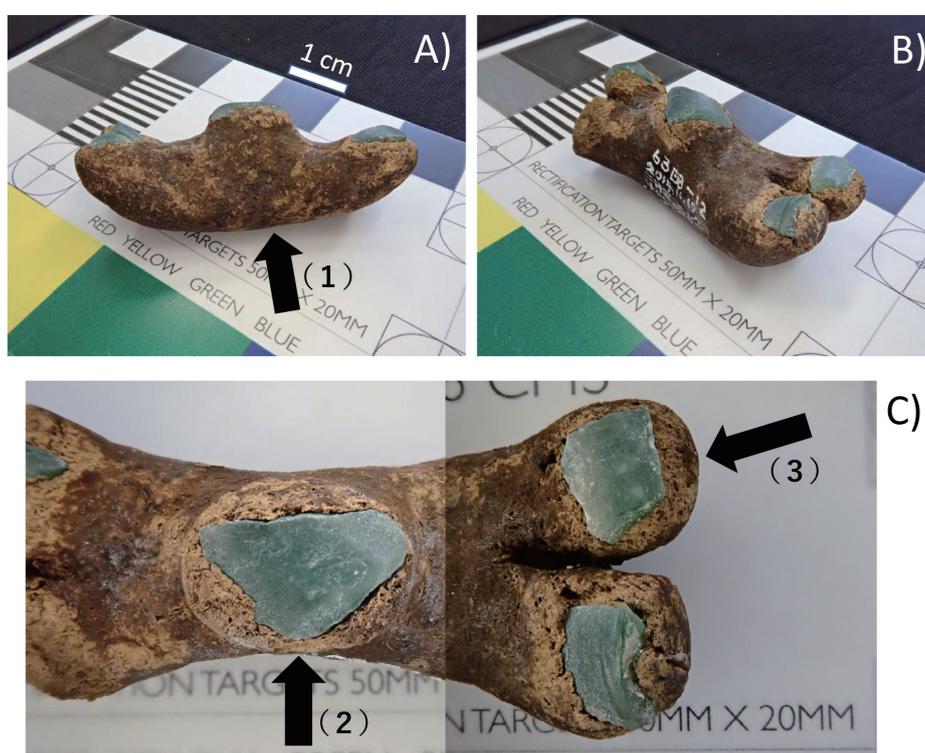
分析対象は、四肢をもった土製の装飾品で、中央部1か所と肢の3か所(4か所目は欠損している可能性がある)に緑色石材の象嵌がみられる(第2図)。本体の粘土部分と象嵌石材について、それぞれ石膏を含む粘土、「ヒスイ」とであると判断した。以下に分析報告を行う。

(2) 分析方法

p-XRF法は、分析対象物を損傷させることのない完全非破壊(non-invasive)の化学分析技術で、野外や収蔵施設などの「その場(in-situ)」での分析作業が可能であるため、石器石材の判別には大変有効である。対象の主要元素組成(重量パーセント[wt.%])を測定することができ、石材の場合は、分析結果から岩石、あるいは鉱物を判別、同定することが可能である。p-XRF法は、X線の被曝に注意を払う必要があるが、分析前の試料準備が不要で、かつ比較的短時間で分析作業が終了する。

分析には、オックスフォード・インストルメンツ(Oxford Instruments)社製のp-XRF(X-Met7500)

を使用した。分析対象の遺物は大気雰囲気下のまま分析用の試料台に置き、X線防御カバーで覆ったのち、下方からの試料表面へのX線照射を行った。X線管球（Phターゲット）から照射されるX線ビームは、軽元素分析域用に加速電圧13kV、照射電流 $45\mu\text{A}$ 、照射時間4秒間、重元素分析域用に同40kV、 $10\mu\text{A}$ 、1秒間を1セットとして、それを12回繰り返した計60秒間の照射を行った。X線ビームの照射径は9mmで、試料表面から励起されたX線は内蔵された10mm径のシリコンドリフトX線エネルギー分光検出器（SDD-EDS: Silicon Drift Detector - X-ray Energy Dispersive Spectrometer）によって測定される。X線エネルギー分光測定は40keVの範囲まで行った。岩石・鉱物分析に対応した軽元素鉱石分析用パラメータ（Mining LE-FP）法を用い、酸化物として SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 FeO 、 MnO 、 MgO 、 NiO 、 CuO 、 ZnO 、 CaO 、 K_2O 、 P_2O_5 の13成分の半定量分析を行った。そののち同じ測定箇所ですら再度60秒間、マグネシウム（Mg）からウラン（U）までの元素スキャンによるの定性分析を行った。測定結果は重量パーセント（wt.%）として出力させ分析値とした。



第2図 玉象嵌土製品（1）～（3）は、*p*-XRFによる分析箇所を示す

通常*p*-XRFは大気雰囲気下で分析を行うため、分析対象の表面からX線検出器間に存在する大気の影響によってナトリウム（Na）以下の軽い元素の特性X線が減衰され検出ができない。ナトリウムは後述する「ヒスイ」や一部のガラスを構成する主要元素であり、これらの判別には重要な元素である。また蛇紋石や滑石などの含水鉱物中に含まれる水酸化イオン（ OH^- ）、いわゆる「結晶水」や、炭酸塩鉱物に含まれる炭酸イオン（ CO_3^{2-} ）も、技術上測定不可能である。さらに本装置による分析では、

（1）X線の照射範囲（径9mm）が比較的大きいことから、分析目的対象が小さい場合には周辺物質の影響を受ける。今回の象嵌石材は1cm程度の大きさしかなく、この影響は避けられない。（2）分析対象は平滑であることが望ましくはあるが、本調査の対象は理想的な表面状態ではない。これらは分析値の総計に反映され、分析の良し悪しを判断する材料ともなる。このような情報も分析値を解釈する上での情報となるため、分析値の100%補正は行っていない。

(3) 緑色石材の判別方法

象嵌に用いられている「緑色の石材」について、その可能性のある11種類の岩石およびその主要構成鉱物と理想化学式を以下に示す。これらはいずれも緑色を呈する石材として先史より利用されている。

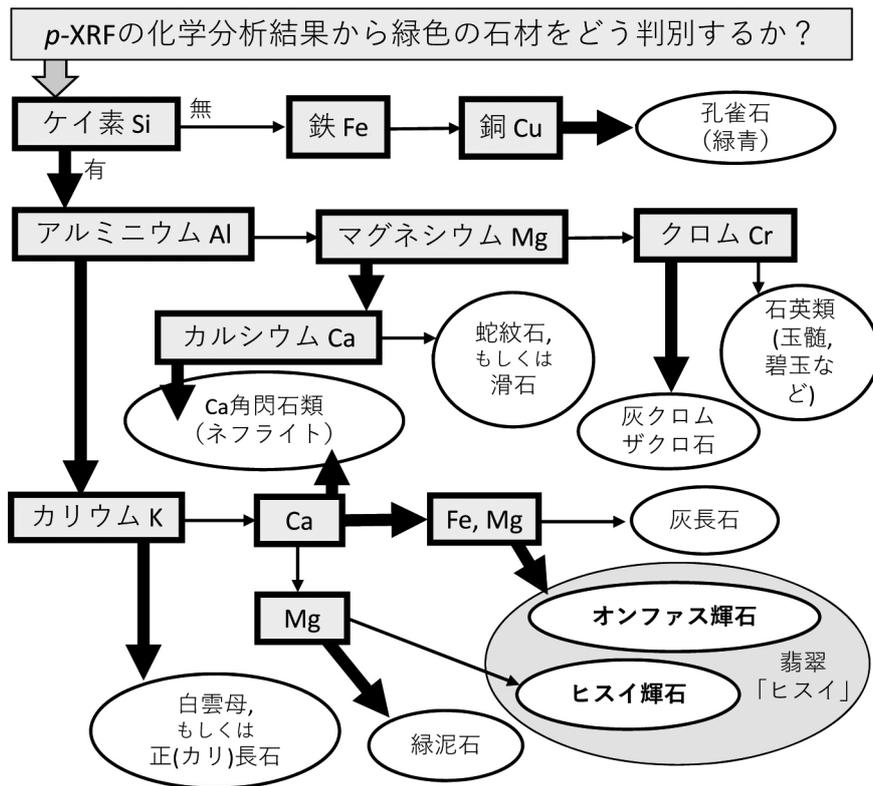
珪酸塩鉱物

- 石英質緑色岩類、碧玉、玉髓など (quartz, chalcedony : SiO_2) 白色～薄緑色
- 灰クロムザクロ石 (uvarovite: $\text{Ca}_3\text{Cr}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$) 緑色
- 灰長石岩 (灰長石 anorthite : $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) 白色～緑色
- 正長石岩、アマゾナイト (正長石 orthoclase : KAlSi_3O_8) 白色～青緑色
- 「ヒスイ」(後述) 白色～緑色
- (含水鉱物)
- 蛇紋岩 (蛇紋石 serpentine : $[\text{Mg,Fe}]_3[\text{Si}_2\text{O}_5][\text{OH}]_4$) 暗緑色～緑色
- 滑石岩 (滑石 talc : $[\text{Mg,Fe}]_6[\text{Si}_8\text{O}_{20}][\text{OH}]_4$) 白色～緑色
- 緑泥石岩 (緑泥石 chlorite : $[\text{Mg,Fe,Al}]_{12}[(\text{Si,Al})_8\text{O}_{20}][\text{OH}]_{16}$) 暗緑色～緑色
- ネフライト (透閃石～緑閃石 tremolite-actinolite : $\text{Ca}_2[\text{Mg,Fe}]_5\text{Si}_8\text{O}_{22}[\text{OH}]_2$) 白色～緑色
- 白雲母岩 (白雲母 muscovite : $\text{K}_2\text{Al}[\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{20}][\text{OH}]_4$) 白色～まれに緑色

炭酸塩鉱物

- 銅酸化物～緑青 (孔雀石 malachite : $\text{Cu}_2[\text{OH}]_2\text{CO}_3$) 緑色

それぞれの石材は、硬度や韌性が異なるだけでなく、化学的にも違いがあり、特にケイ素 (Si)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、カリウム (K)、鉄 (Fe) の6元素によって大まかに石材を分類することができる。石材判別の概略を示すフローチャートを第3図に示す。図に示したように上記の石材は6元素の有無によって判別が可能である。この中で孔雀石だけは銅 (Cu) の炭酸塩鉱物であり、他のケイ酸塩鉱物と異なるが、銅の存在の有無で明瞭に区別することができる。p-XRF分析で検出不能のナトリウムが含まれる「ヒスイ」をいかに判別するか、については、飯塚ほか (2020) に詳しい解説があるのでそちらを参照いただきたい。



第3図 緑色石材の判別フローチャート

「ヒスイ」は、ヒスイ輝石（鉱物名 Jadeite: 理想化学式 $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ ）が90%以上を占める単鉱岩（単一の鉱物から構成される岩石）である。一般的に「ヒスイ（翡翠）」と呼ばれている岩石の、岩石学における正式な呼称は「ヒスイ輝石岩：jadeitite」である。本報告では、ヒスイ輝石からオンファス輝石で構成される岩石を「ヒスイ」と称する。化学的に純粋なヒスイ輝石は白色を呈するが、結晶中のナトリウムを置換するカルシウムやアルミニウムを置換するクロム（Cr）の量が増すにつれ、緑色を帯びるようになる。マグネシウムや鉄成分が増すことで、灰色や黒色を呈することもある。これらは化学的に純粋な端成分であるヒスイ輝石から、化学組成が連続的に変化していく「固溶体」で鉱物学的にはオンファス輝石（omphacite：理想化学式 $[\text{Ca,Na}][\text{Mg,Fe}^{2+},\text{Al,Cr,Fe}^{3+}]\text{Si}_2\text{O}_6$ 、H=5-6, D=3.2-3.4）と定義されている。

（4）分析結果

分析結果は第1表に分析箇所はそれぞれ第2図中に示す。

（1）土製品本体の化学組成：SGH-（1）

一般的に粘土鉱物は、ケイ素、アルミニウムが主成分で、カリウム成分が含まれることも多い。焼成を被った粘土は、相変化を起こし、シリカ（ SiO_2 ）やアルミナ（ Al_2O_3 ）の含有量がより高くなる。陶器の胎土の主要成分には、粘土鉱物以外に石英（ SiO_2 ）が含まれることが多く、また正長石、斜長石、角閃石、輝石、雲母などの鉱物が含まれていることもある。

分析番号	SGH-7 (1)	SGH-7 (2)	SGH-7 (3)	参考*
分析箇所	本体	象嵌-1	象嵌-2	(N=43)
色相	茶色	緑色		白～緑
	粘土	オンファス輝石		「ヒスイ」
SiO ₂	20.6	57.4	54.9	55 - 70
TiO ₂	4.0	0.5	0.7	< 5
Al ₂ O ₃	13.5	19.6	18.3	13 - 31
Cr ₂ O ₃				< 1
FeO	6.8	2.7	3.2	< 3
MnO	1.7	0.3	0.5	< 1
MgO				< 14
NiO				< 0.1
CuO	0.5			
ZnO	1.7			
CaO	33.8	13.1	15.5	< 13
K ₂ O	1.1			< 3
P ₂ O ₅	2.1	0.6	0.9	
S	6.6	1.5	1.6	
Sr	0.2	0.4	0.2	
Cl	2.1	2.2		
重量%, 計	94.9	98.3	96.0	95 - 98
陽イオン比 (酸素=12)				
Si	4.09	3.99	3.99	3.9 - 4.5
Ti	0.03	0.04	0.04	< 0.3
Al	1.65	1.57	1.57	1.1 - 2.4
Fe ²⁺	0.16	0.20	0.20	< 0.2
Mn	0.02	0.03	0.03	
Mg	0.00	0.00	0.00	< 1.4
Ca	1.00	1.21	1.21	< 1.0
陽イオン, 計	6.95	7.03	7.03	
Si/Al	2.48	2.54	2.54	1.7 - 4.0

参考*: *p*-XRFで得た「ヒスイ」の組成範囲 (未発表データを含む)

第1表 *p*-XRFによる化学分析結果

p-XRFによる分析結果を見ると、本体の土質については、シリカ、アルミナ成分の他にカルシウム及び硫黄 (S) 成分が含まれている。粘土鉱物に比してシリカ濃度は著しく少ない。過剰なカルシウムの含有量は、石灰石 (CaCO₃) が、硫黄成分を含めて考えると、石膏 (CaSO₄) が一定量含まれていることが示唆される。分析の際には肉眼 (ルーペ) での表面観察しかできなかったため、構成鉱物の実態、あるいは本体が焼成されていたかを明確に判断するには至っていない。

(2) 象嵌石材の化学組成: SGH- (2) , - (3)

対象物は、シリカ、アルミナを多く含み、鉄及びカルシウム成分を含む珪酸塩鉱物であると判断される。またカリウムも含まない。この時点で、碧玉、蛇紋岩、滑石、緑泥石、ネフライトなど、また雲母の可能性が否定できる。定性分析においても、鉛の検出は認められなかったため、少なくとも緑色を呈する鉛ガラスの可能性が否定される。このデータに基づき、第2図のフローチャートによって選択される判別結果は「オンファス輝石」からなる「ヒスイ」である。第1表には、報告者がこれまでに*p*-XRFを用いて分析を行った東北地方の縄文～弥生時代の「ヒスイ (ヒスイ輝石～オンファス輝石)」遺物43点から得た化学組成の範囲を示した (飯塚・小野2020: 未公表データも含む)。これと象嵌の「ヒスイ」の化学組成を比べると、カルシウム濃度と硫黄濃度が高い以外は概ね同様である。カ

ルシムの濃度の高さは、分析対象である「ヒスイ」が埋め込まれている本体の石膏を含む粘土の影響を被っているものと考えられる。

(5) さいごに

「ヒスイ」は岩石学的には高圧型変成岩のひとつで、いわゆるプレート境界の地下深部で形成され、その後の造山運動で地表に現れる。古代から現代に至るまで石器や装飾品に用いることのできるある一定以上の大きさを持つ「ヒスイ」の産地は世界的に見ても限定的である。日本では縄文時代以降「ヒスイ」が利用され始めるとされているが、現在の新潟県西部、糸魚川-青海地域が唯一の産地とされており、この「ヒスイ」も糸魚川-青海地域からもたらされたものと考えられる。

p-XRFによる簡易化学分析だけでは、ルーペを用いた肉眼観察しかできず、遺物表面の微細構造や、あるいは象嵌されている石材の表面状態を把握することが難しい。また大気中での分析であるため「ヒスイ」を構成するナトリウムの分析も不可能である。詳細な分析の機会が得られるのであれば、低真空型走査電子顕微鏡を利用した化学分析（飯塚2012）を行い、これらの情報を確かめることが必要であると考えられる。

参考文献

- 飯塚義之・小野章太郎2020「完全非破壊化学分析による宮城県地域の縄文時代磨製石斧および石製装身具の石材研究」『宮城考古学』22号 137-156頁
- 飯塚義之・鈴木真太郎・バリエントス・トマス2020「完全非破壊化学分析法による古代グアテマラ磨製石器の石材研究」『古代アメリカ』23号 29-50頁
- 飯塚義之2012「考古鉱物学：低真空走査型電子顕微鏡（LV-SEM）による玉器の分析とその成果」『日本電子ニュース』44:23-39. (https://www.jeol.co.jp/download_jeolnews.html)
- 七ヶ浜町教育委員会2016『七ヶ浜町震災復興事業関連遺跡調査報告1 平成24～26年度・27年度（1）東日本大震災復興交付金埋蔵文化財発掘調査事業に伴う発掘調査報告書』七ヶ浜町文化財調査報告書第11集

引用・参考文献

- 阿部芳郎 2014a 「関東地方における製塩土器の出現過程-器種変遷と製作技法からみた製塩土器の出自-」『駿大史学』150号 駿台史学会
- 阿部芳郎 2014b 「奥東京湾口部における土器製塩の展開」『北区飛鳥山博物館研究紀要』16号
- 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紀要』76冊
- 阿部芳郎 2016 「「藻塩焼く」の考古学」『考古学研究』63巻2号 考古学研究会
- 阿部芳郎 2017 「製塩研究のイノベーション」『縄文の塩-土器製塩の技術と展開-シンポジウム予稿集』明治大学資源利用史研究クラスター・日本先史文化研究所
- 阿部芳郎 2018 「製塩研究における問題点の整理と今日的課題」『縄文の塩II-製塩土器の型式と技術-シンポジウム予稿集』明治大学資源利用史研究クラスター
- 阿部芳郎 2019 「製塩研究の課題と展開-縄文時代製塩技術史の展開と課題-」『日本列島における製塩技術史の解明I-縄文から古代まで拡張して見えるもの-』シンポジウム予稿集 明治大学資源利用史研究クラスター
- 阿部芳郎 2020 「縄文時代中期の製塩活動-東京湾東岸地域における製塩技術史の展開-」『駿大史学』169号 駿台史学会
- 阿部芳郎・河西学・黒住耐二 2013 「縄文時代における製塩行為の復元-茨城県広畑貝塚採集の白色結核体の生成過程と土器製塩」『駿大史学』149号 駿台史学会
- 阿部芳郎・樋泉岳二 2015 「縄文時代晩期における土器製塩技術の研究-茨城県法堂遺跡における製塩行為の復元-」『駿台史学』155号 駿台史学会
- 阿部芳郎・須賀博子・亀井翼 2018 「霞ヶ浦沿岸における製塩土器出現期の再検討-神立平SI01住居出土土器の分析と類例の比較-」『駿大史学』163号 駿台史学会
- 五十嵐俊雄 2006 『考古資料の岩石学』パリオ・サーヴェイ株式会社
- 市川健夫 2016 「縄文晩期-弥生の土製品・石製品」『一般社団法人日本考古学協会2016年度弘前大会 第一分科会 津軽海峡圏の縄文文化研究報告資料集』
- 岩本正二 2019a 「縄文時代土器製塩研究の現状に関するノート」『歴史・民族・考古学論攷(Ⅲ)』郵政考古学会
- 岩本正二 2019b 「製塩研究のあゆみ」『日本列島における製塩技術史の解明I-縄文から古代まで拡張して見えるもの-』シンポジウム予稿集 明治大学資源利用史研究クラスター
- 大場利夫 1943 「清水洞窟発掘概報」『縄紋』2 縄紋文化研究会
- 大場利夫 1948 「清水洞窟出土の文化遺物」『縄紋』4 縄紋文化研究会
- 加藤孝 1952 「塩釜市一本松貝塚の調査-東北地方縄文式文化の編年学的研究(2)」『地域社会研究』3・4号 東北大学地域社会研究会
- 加藤道男 1989 「仙台湾周辺の製塩遺跡」『東北歴史資料館研究紀要』15巻
- 亀井翼 2020 「霞ヶ浦沿岸における縄文時代土器製塩研究の動向」『地方史研究』70巻4号 地方史研究協議会
- 菅野智則 2020 「古代以前の太平洋沿岸部における居住・生業形態」『東北太平洋沿岸地域の古代社会 科研費「東北太平洋沿岸地域の歴史学・考古学的総合研究」考古学部門:古代貝塚・集落グループ総括報告会 要旨集』明治大学日本古代学研究所
- 君島武史 1999 「東北地方の製塩土器-三陸地方を中心に-」『北上市埋蔵文化財センター紀要』1号
- 君島武史 2004 「東北地方の製塩土器(2)-二十一平遺跡と三陸沿岸の古代製塩土器-」『北上市埋蔵文化財センター紀要』3号
- 小井川和夫・加藤道男 1994 「3.宮城県・岩手県」『日本土器製塩研究』青木書店
- 児玉大成 1998 「玉象嵌土製品について-聖山式土器に伴う特殊な土製品-」『北方の考古学-野村崇先生還暦記念論集』
- 後藤勝彦 2013 『仙台湾沿岸貝塚の基礎的研究V-その他の貝塚・製塩遺跡-』
- 小林圭一 2018 「松島湾における縄文時代晩期の遺跡動態」『研究紀要』10号 公益財団法人山形県埋蔵文化財センター
- 近藤義郎 1962 「縄文時代における土器製塩の研究」『岡山大学文学部学術紀要』15
- 佐藤敏幸 2015 「東北地方の城柵官衙と土器」『第18回古代官衙・集落研究会報告書 官衙・集落と土器1宮都・官衙と土器』奈良文化財調査研究所報告15冊

- 菅原弘樹 2016 「東北地方北部における土器製塩」『一般社団法人日本考古学協会2016年度弘前大会 第一分科会 津軽海峡圏の縄文文化研究報告資料集』
- 菅原弘樹 2019 「東北地方-里浜貝塚（縄文）・江ノ浜貝塚（古代）-」『日本列島における製塩技術史の解明I-縄文から古代まで拡張して見えるもの-』シンポジウム予稿集 明治大学資源利用史研究クラスター
- 菅原弘樹 2020 「仙台湾周辺における古代製塩と漁撈活動」『東北太平洋沿岸地域の古代社会 科研費「東北太平洋沿岸地域の歴史学・考古学的総合研究」考古学部門：古代貝塚・集落グループ総括報告会 要旨集』明治大学日本古代学研究所
- 村主岩吉 1928 「鹽釜付近の先史時代遺跡と原石採取地址」『考古学雑誌』18巻12号 考古学会
- 須藤隆ほか 1984 『中沢貝塚-縄文時代晩期貝塚の研究-』東北大学文学部考古学研究会
- 高橋透 2013 「東北地方における古代の塩の生産と流通-陸奥湾から太平洋沿岸地域を中心に-」『第16回古代官衙・集落研究会報告書 塩の生産・流通と官衙・集落』奈良文化財研究所研究報告12冊
- 高橋透 2018 「陸奥国府域における10世紀の土器様相」『宮城考古学』20号
- 高橋透 2019 「馬関連遺構・遺物からみた陸奥国府とその周辺」『古代交通研究会第20回大会資料集』古代交通研究会
- 高橋満 2017 「縄文時代土器製塩研究の展開と課題」『縄文の塩-土器製塩の技術と展開-シンポジウム予稿集』明治大学資源利用史研究クラスター・日本先史文化研究所
- 高橋満 2018 「東北地方の製塩研究の現状と課題塩研究の展開と課題」『縄文の塩II-製塩土器の型式と技術-シンポジウム予稿集』明治大学資源利用史研究クラスター
- 立松彰 2010 「第5節 塩生産」『愛知県史 資料編4 考古4 飛鳥～平安』
- 田邊えり 2019 「付着物質の分析による製塩土器の再検討-関東地方の縄文時代における事例-」『筑波大学先史学・考古学研究』30号
- 丹治栄一 1969 『宮城県七ヶ浜町の遺跡』
- 千田政博 2004 『種市町立歴史民俗資料館収蔵資料図録1』 種市町立歴史民俗資料館
- 千田政博 2020 「洋野町内遺跡出土製塩遺跡関連遺物（縄文・古代）」『岩手考古学』31号
- 角田文衛 1936 「陸前里浜貝塚の尖底土器」『史前学雑誌』8巻5号 史前学会
- 寺門義範 1983 「製塩」『縄文文化の研究2-生業-』雄山閣
- 堀野宗俊 1992 「宮城郡七ヶ浜町所在の末寺」『瑞巖寺博物館年報』18号
- 松井章 2008 『動物考古学』京都大学出版会
- 山田俊輔 2019 「6～9世紀におけるト骨、ト甲出土遺跡の研究」『古代文化』71巻1号 財団法人古代学協会
- （財）岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター1999 『大芦I遺跡発掘調査報告書 ふるさと農道緊急整備事業大芦地区関連発掘調査』岩手県文化振興事業団埋蔵文化財調査報告書306集
- （財）岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター2001 『ゴッソー遺跡発掘調査報告書 一般県道明戸種市線改良事業関連遺跡発掘調査』岩手県文化振興事業団埋蔵文化財調査報告書357集
- 七ヶ浜町教育委員会 2016 『七ヶ浜町震災復興事業関連遺跡調査報告1 平成24～26年度・27年度（1）東日本大震災復興交付金埋蔵文化財発掘調査事業に伴う発掘調査報告書』七ヶ浜町文化財調査報告11集
- 七ヶ浜町教育委員会 2019 『二月田貝塚・東宮貝塚』七ヶ浜町文化財調査報告書12集
- 仙台市教育委員会 2010 『貞山堀調査報告書 七北田川築堤護岸工事に伴う測量調査報告書』仙台市文化財調査報告書357集
- 仙台市教育委員会 2010 『沼向遺跡第4～34次調査 宮城県仙台港後背地土地区画整理事業関係遺跡発掘調査報告書Ⅲ』仙台市文化財調査報告書360集
- 仙台市教育委員会 2018 『貞山堀・蒲生御蔵跡ほか 平成27・28年度蒲生北部被災市街地復興土地区画整理事業関係遺跡発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書464集
- 多賀城市教育委員会1991 『山王遺跡第9次発掘調査報告書』多賀城市文化財調査報告書26集
- 多賀城市教育委員会2010 『市川橋遺跡』多賀城市文化財調査報告書75集

多賀城市教育委員会2010『山王遺跡』多賀城市文化財調査報告書100集

東北歴史資料館 1982『里浜貝塚I-宮城県鳴瀬町宮戸島里浜貝塚西畑地点の調査・研究I-』東北歴史資料館資料集5

東北歴史資料館 1983『里浜貝塚II-宮城県鳴瀬町宮戸島里浜貝塚西畑地点の調査・研究II-』東北歴史資料館資料集7

東北歴史資料館 1988『里浜貝塚VII-宮城県鳴瀬町宮戸島里浜貝塚西畑北地点の調査-』東北歴史資料館資料集22

東北歴史資料館 1989『宮城県の貝塚』東北歴史資料館資料集25

東北歴史博物館 2020『みやぎの復興と発掘調査』令和2年度春季企画展図録

鳴瀬町教育委員会 1998『里浜貝塚 平成9年度発掘調査概報』鳴瀬町文化財調査報告書3集

松島町教育委員会 2009『西の浜貝塚 Nトレンチ（昭和34年）』松島町文化財調査報告書4集

南相馬市教育委員会 2010『浦尻貝塚4』南相馬市埋蔵文化財調査報告書15集

南相馬市教育委員会 2020『中才遺跡（2次調査）-災害公営住宅建設事業（西川原第二工地区）における記録保存のための発掘調査-』南相馬市埋蔵文化財調査報告書32集

宮城県教育委員会 1976『砂山横穴古墳群調査報告書』宮城県文化財調査報告書44集

宮城県教育委員会 1986『田柄貝塚』宮城県文化財調査報告書111集

宮城県教育委員会 1986『新浜B遺跡-塩釜漁港第7次整備計画及び港湾整備特別会計事業関連発掘調査報告-』宮城県文化財調査報告書113集

宮城県教育委員会 1990『摺菘遺跡』宮城県文化財調査報告書132集

宮城県教育委員会 1996『山王遺跡Ⅲ 仙塩道路建設関係遺跡発掘調査報告書 多賀前地区』宮城県文化財調査報告書170集

宮城県教育委員会 1998『山王遺跡町地区調査』宮城県文化財調査報告書175集

宮城県教育委員会 2012『鍛冶沢遺跡ほか』宮城県文化財調査報告書222集

宮城県教育委員会 2011『北小松遺跡 田尻西部地区ほ場整備事業に係る平成20年度発掘調査報告書』宮城県文化財調査報告書226集

宮城県教育委員会 2014『北小松遺跡 田尻西部地区ほ場整備事業に係る平成21年度発掘調査報告書』宮城県文化財調査報告書234集

宮城県教育委員会 2019『大久保貝塚ほか』宮城県文化財調査報告書250集

宮城県塩釜女子高等学校社会部 1970「宮城県七ヶ浜町吉田浜二月田貝塚発掘調査報告」『貝輪』6号

宮城県塩釜女子高等学校社会部 1972「宮城県七ヶ浜町二月田貝塚第二次発掘調査報告」『貝輪』7号

宮城県多賀城跡調査研究所 1990『宮城県多賀城跡調査研究所年報1989 多賀城跡』

宮城県多賀城跡調査研究所 1992『宮城県多賀城跡調査研究所年報1991 多賀城跡』

宮城県多賀城跡調査研究所 1998『宮城県多賀城跡調査研究所年報1997 多賀城跡』

宮城県多賀城跡調査研究所 2010『宮城県多賀城跡調査研究所年報2009 多賀城跡』

宮城県多賀城跡調査研究所 2014『宮城県多賀城跡調査研究所年報2013 多賀城跡』

写 真 图 版