

第2部 令和7年度委託事業報告

【目的】

災害と関連する各種文化財を総合的に調査し、それらのデータをハザードマップ等の形で整理し、防災教育や防災施策に活用するモデルを構築する。

※委託事業報告書を一部改変し、掲載する。

琵琶湖沿岸地域における地名伝承と水中遺跡

彦根市^{そねぬま}曾根沼水中遺跡を中心に

はじめに

本事業の目的は、地名・伝承に残る災害記憶を実証的に検証することで新たな防災モデルを構築し、防災教育へ活かすというものである。本研究では第1部の内容を念頭に置いたうえで、その実践事例を提示したい。具体的な対象として、災害伝承や水中遺跡が豊富に遺る琵琶湖沿岸を対象とし、特に滋賀県彦根市曾根沼水中遺跡に重点を置いた調査研究を行い、その手法を整理することで調査研究のモデルを提示し、文化財の新たな活用モデルの提唱を試みたい。

なお、本稿は以下の担当による共同執筆である。執筆分担は各章末に記している（五十音順。所属は令和7年度）。

市川秀之（滋賀県立大学：民俗学）、金 宇大（滋賀県立大学：考古学）、佐藤亜聖（滋賀県立大学：考古学）、高木純一（滋賀県立大学：歴史学）、中川 永（豊橋市美術博物館：水中考古学）、三河雅弘（専修大学：歴史地理学）、山崎新太郎（京都大学防災研究所：地盤工学）

※研究補助 加藤 凜（立命館大学院生）、原田 岳（滋賀県立大学院生）、山田梨紗子（滋賀県立大学院生）、仲村心海（滋賀県立大学学生）

1. 琵琶湖水中遺跡にみる災害と伝承

（1）琵琶湖湖底・湖岸遺跡に見られる災害痕跡

日本最古の湖である琵琶湖とその周辺には、旧石器時代以来の連綿とした人々の生活の歴史が存在する。こうした人々の生活痕跡が残る遺跡のうち、琵琶湖や旧内湖に所在し、基準水位であるT.P=84.371mより低位に所在する遺跡が約100件知られている。これら湖底・湖岸遺跡の発掘調査では、液状化現象や津波に代表される地震災害の痕跡が伴う場合があり、琵琶湖湖底遺跡の成因と自然災害との関係は、古くから注目を集めてきた。

さらに「周知の埋蔵文化財包蔵地」と性格の異なる「遺跡」として、琵琶湖北湖に点在する、いわゆる「水没村伝承」が存在する（図2-1）。その形態は、ある種の地域伝承や断片的な記録など様々であるが、多くはかつての生活空間が

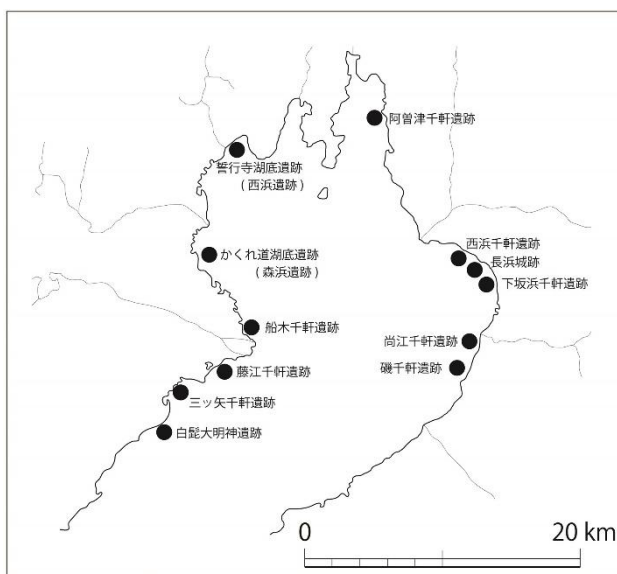


図2-1 水没伝承遺跡位置図

湖底に没しているとするもので、水没原因を地震(地盤沈下・津波)や瀬田川の堰き止めによる増水とする伝承が多い。

このように、琵琶湖には発掘調査によって明確に災害痕跡が確認された「遺跡」と、地域伝承として災害が語り継がれる「水没村伝承」の、いわば災害に関連する2種類の遺跡が存在するといえる。

(2) 水没村伝承と確認された遺構

① 尚江千軒遺跡(米原市)

著名な水没村伝承の1つであり、「古へ筑摩の西北に当り、^{なおえ}尚江と称する大村ありしが、中古大地震の時、その地陥落して湖中に沈めりと伝へ、風浪なき日、湖底を瞰視すれば、井戸の遺趾等を見る事を得べしといへり¹⁶⁾」とされる。ただし、「尚江村」の存在を示す史料は確認されていない。

当遺跡の分布調査ではいくつかの遺構・遺物が確認されているが、ここでは沖合約250m、標高約80.3m(水深約4.0m)で確認された石材群を取り上げたい。これは東西18m以上、南北9m以上の広がりを持ち、最大で90cm×34cm×16cm程度の石材36点が湖底に散布するものである。この石材には江戸時代後期と考えられる矢穴痕が伴い、同様の石材が現在の湖岸集落でも多用されることから、石垣等が水没したと指摘される(図2-2)¹⁷⁾。

当遺跡では湖底・湖岸部での地質学的な調査が実施されているが、特に興味深いのが湖岸部で実施された陸上表面波探査である。ここでは湖岸から沖合に向かう測線の地下において、2列の^{ひんてい}浜堤と浜堤間湿地に由来すると推定される液状化の発生の可能性が高い軟弱層が推定されており、地形もわずかに傾斜しているために、地震などで液状化が発生すれば、地すべり(側方流動)が生じ得る可能性が指摘される(図2-3)。

以上のように、水没したとされる「尚江千軒」の性格は判然としないものの、少なくとも湖底には陸上に由来すると考えられる遺構・遺物が確認されている。さらに液状化現象による地すべりが想定できる地盤条件と推定されることから、いずれかの時代、あるいは複数の時代に、地盤沈降を伴う災害が生じた可能性は高いと考えられる。

② 西浜千軒(相模湖底)遺跡(長浜市)

長浜市沖合の水没村伝承であり、『かつて祇園村の西に所在した「西浜村」が、室町時代の寛正年間(1460~1466年)の大地震により、湖底に水没した。難を逃れた人々は祇園町や長



図2-2 矢穴痕を残す石材

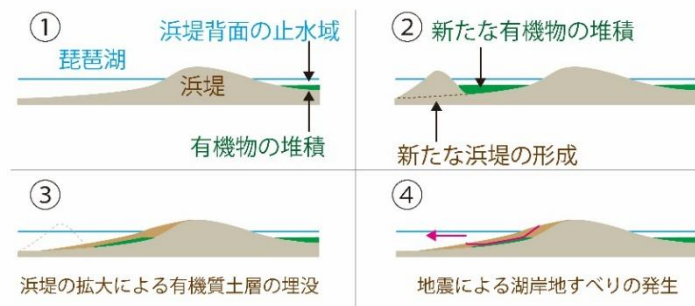


図2-3 表層地すべり模式図

¹⁶⁾ 滋賀縣編 1927『滋賀縣史』第1巻

¹⁷⁾ 林博通・釜井俊孝・原口強 2012『地震で沈んだ湖底の村 琵琶湖湖底遺跡を科学する』サンライズ出版

浜町へ移り、村名を性として「西浜同行」を称した』とされる¹⁸。ただし寛正年間に大規模な地震の記録はなく、地震の時期を寛文2年（1662）とする口伝もある。この「西浜村」については、『永享七年勸進猿楽奉加帳』に記載されることから実在が確実であるという点で、先の尚江千軒遺跡とは異なる性格を有する¹⁹。

当遺跡の分布調査で特筆されるのは、中世墓と考えられる石組区画や石造物群の存在である。これは沖合70m前後、標高83.1m（水深1.27m）前後の地点で、東西約38m、南北約26mの範囲に山石を組み合わせた方形区画や、阿弥陀如来座像、五輪塔などが確認されるものである。もちろん、墓地の存在はすぐさま集落の水没を裏付けるものではないが、かつての生



図2-4 中世墓を構成する石組み区画



図2-5 中世墓に伴う石造物

活面が沈降した可能性を強く示唆するものと言えるだろう（図2-4・5）。

さらに沖合80m以上の湖底では、広く粘質土の湖底土壌が広がっている。この土壌について自然科学分析を行ったところ、植物珪酸体分析では比較的乾燥した環境に生育するメダケ属やササ属が中心で、湿地帯に生育するイネやヨシは全く確認されなかった。よってかつての陸地が湿地帯を形成することなく、短期間に水没したと考えられる（図2-6）。一方、花粉分析ではイネ科植物のほか、水田雑草であるオモダカ属、ミズアオイ属等が確認された。ほかに少量ながらソバ属等も確認される。現位置性の強いプラントオパールに比べ、水田雑草の花粉は200～300m程度と相対的に広域に拡散することから、遺跡周辺の比較的近い地点で、水田耕作を含む農耕が行われていた可能性

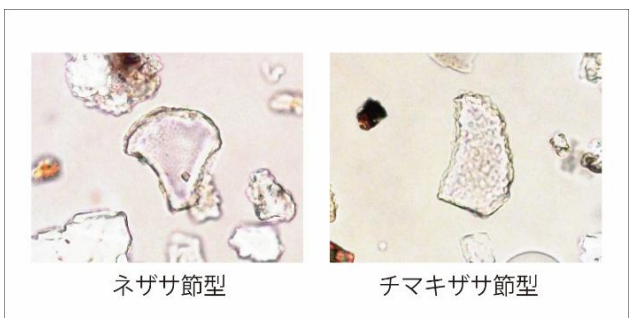


図2-6 湖底土壌から検出されたプラントオパール

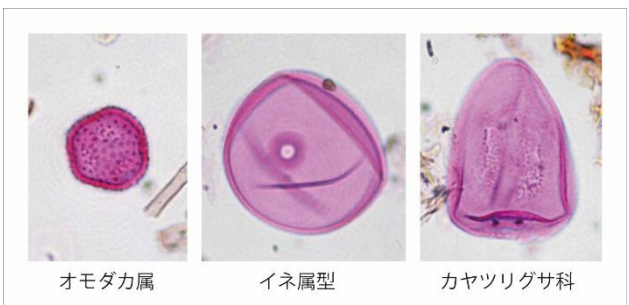


図2-7 湖底土壌から検出された花粉

¹⁸ 滋賀縣坂田郡教育會 1971『改定近江國坂田郡誌』第5巻

¹⁹ 川嶋将生 1998「第2章 戦国の湖北 第4節 近江猿楽の環境」『長浜市史 第2巻 秀吉の登場』長浜市史編さん委員会

集落遺跡が見られなくなり²¹、さらに平安時代末頃から鎌倉時代初頭以降は、地盤沈降が確認または推定される事例を除き、自然流路や畦跡すらほとんど確認されなくなる。つまり13世紀初頭までは短期間にせよ陸地化し得た空間が、その後ほどなくして恒常的な水底になったと推定され、この原因を変動期①に求めることができる。同様の水位上昇は16世紀後葉から17世紀にも推定されるが（変動期②）、いずれの時代でも湖岸付近に集落が営まれている点は注目すべきだろう。湖岸部は水運や漁労などの生業に有利な反面、水害に代表される災害リスクを伴うが、発掘調査で確認される集落内の堀や盛り土は、こうした環境への対応策としての側面があったと考えられる。

琵琶湖沿岸地形の顕著な特徴として、河川から運ばれた砂が湖岸流などによって運ばれて形成される浜堤が発達することがあげられる（図2-3）。浜堤は河川の土砂運搬機能や湖岸流の変化等から複数が断続的に形成されることが多く、旧浜堤と新浜堤の間が後背湿地となって有機物の堆積が進む①②。やがて風成砂や段丘からの堆積が進み、砂堆が拡大するとこれら軟質堆積物は埋没し、その上に新たな砂礫の堆積が進む③。その結果、安定地盤の間に有機物の多い軟泥土が介在することとなり、地震を契機としてこの軟質層が滑り面となって琵琶湖側へ滑り落ちる仮説が提示されている④²²。

水中遺跡の形成要因は主に水位変動と地盤変動の二種が提起できるのであるが、実際の遺跡の在り方を確認するとどちらかの要因だけでは説明できない事例が多数存在している。おそらく双方が複雑に関連して水中遺跡が形成されるとみるべきだろう。

（中川・山崎）

²¹ 滋賀県文化財保護協会 2014「琵琶湖の湖底遺跡—調査成果総括編—」『琵琶湖開発事業関連埋蔵文化財発掘調査報告書』15-2

²² 林博通・釜井俊孝・原口強 2012『地震で沈んだ湖底の村 琵琶湖湖底遺跡を科学する』サンライズ出版

2. 琵琶湖水害の記録と伝承

(1) 琵琶湖水位の変動記録

琵琶湖水位の変動は水中遺跡形成の大きな要因であったことは先に述べた通りであるが、地域に残る伝承には先述した長期的な水位変動のほかに、「琵琶湖洪水」と呼ばれる短期的水位変動の記憶も残る。以下は『滋賀県災害誌』に記載された水害記録から、特に本研究で着目する曾根沼を含む、犬上郡・愛知郡などに大きな被害があったと思われるもので、琵琶湖水位の上昇とかかわる記事だけを抜き出したものである。

- 寛永^{かんえい}10年(1633)5月28日、雨が強く、琵琶湖の水は1丈2尺(約3.6m)増水したという。この記載は複数の史料にあるのでほぼ事実と考えられる。当時の琵琶湖の水位は不明であるが、今日と同様だとするとこの増水状況は後に述べる明治29(1896)年水害に匹敵するものがあり、湖辺集落や曾根沼周辺は完全に水没したものである。またこの年は7月4日、8月10日にも暴風雨があり、8月にも1丈2尺の増水があったという。
- 享保^{きょうほ}6年(1721)閏7月15日、大雨のため湖水が一昼夜で3尺余上昇した。
- 元文^{げんぶん}元年(1736)8月17日、洪水で彦根城下では浸水5尺8寸(約170cm)。四十九院(現在の豊郷町)まで船にて往来したとあり、当然曾根沼周辺も水没したものと考えられる。
- 元文3年(1738)5月7日より6月3日まで雨が続き彦根は大水になる。常より5尺2寸(約160cm)高く、このときも四十九院まで船で往来したという。また高島郡では土砂災害も生じている。
- 文化4年(1897)5月より近江全域で大雨が続き、23日から24日にかけて各地で洪水が起こった。湖水の増水は5尺7、8寸(約170cm)。
- 安政7年(1860)3月から5月に長雨が続き、琵琶湖の水位は常より8尺(約240cm)上昇した。彦根城下も西側は浸水し、湖岸では床上浸水となった。

このように琵琶湖水位には先に見た長期的な水位変動以外に、短期間に劇的に変化する琵琶湖独自の水位変動が存在している。

(2) 明治期以後の災害とその記録・伝承

『滋賀県災害誌』には明治時代以降の災害記録も確認でき、実際の現地には伝承に色濃く残るものがある。明治元年(1868)、明治3年(1870)、明治17年(1884)、明治18年(1885)、明治29年(1896)、大正元年(1912)、大正2年(1913)にそれぞれ湖水の上昇を含む洪水記録が見られるが、特に被害が大きかったのは明治18年および29年の水害である。

明治18年(1885)の水害は7月1日から2日にかけて紀伊半島を縦断した台風によるもので、その前後を含めて20日間にわたって連日大雨となった。曾根沼と琵琶湖に挟まれた下石寺^{いし}集落では母屋がつぶれた家が1棟、床上浸水した母屋が50棟、小屋が29棟であった(下石寺区有文書「水害ニ付キ家屋破損調査」)。この時には上流で河川が氾濫し、また琵琶湖の水位も上昇したためこのような被害となっている。石寺集落の最高所に建立されている本隆寺^{ほんりゅうじ}は床上浸水となっていないので、水位は8.7m強まで上昇したと考えられる。上流河川の氾濫もあったため、曾根沼にも土砂が流入したことが推測できるだろう。

明治29年には9月4日から豪雨となり、12日まで降り続いた結果、雨量は彦根測候所で1,008ミリに達した。9日には琵琶湖の水位は318cm上昇し、12日には北風も加わって402cmという驚異的な上昇となった。そのため県下全域で死者29人、流失家屋1,749棟、全壊家屋1,251棟、床上浸水35,627棟、床下浸水22,764棟という大きな被害がでた。神崎郡、愛知郡、犬上郡の被害はことに多かった、「水害ニ付救助金配等帳」（下石寺区有文書）によると、寺を含む当時のほぼすべての住民が救助金を受けていることが分かる。この洪水については、住民の間でも次のような様々な伝承が残されている。

「家のふすまの引手のところまで浸水した」

「田船で堀集落まで避難した」

「寺も床上浸水した」

またこの時に大量の土砂が流入し、それを除去するまで3年の間、農業はできず、その除去と、松並木の植栽工事などでその間生活をしたといったことも伝承されている。下石寺をはじめ彦根市から米原市にかけての湖岸村落には近代にカナダ移民を出した村が多くみられるが、その大きな要因のひとつがこの明治29年の水害と考えられる。

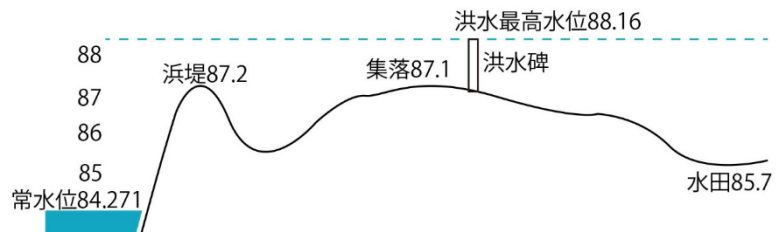


図 2-9 明治 29 年水害時の水位想定図

下石寺の公民館の横には図 2-10 のような水害碑が残されている。これには年代は記されていないがこの石柱の頭頂部分が当時の最高水位と考えられる。



図 2-10 石寺地区所在明治 29 年水害碑

この水害碑や文献から分かる当時の水位を下石寺集落周辺で概念的に表現したのが次の図 2-9 である。

現在の集落の最

も高い地点の標高は 87.1m であるが、洪水時最高水位は 88.16m、でありそれよりも 170cm 程度も高い。先の家のふすまの引手まで水がきたといった伝承は真実を伝えると考えられる。当時の浜堤よりも水位は 1m も高く、琵琶湖側からも大量の水と土砂が集落や水田、あるいは曾根沼に流入したことが想像

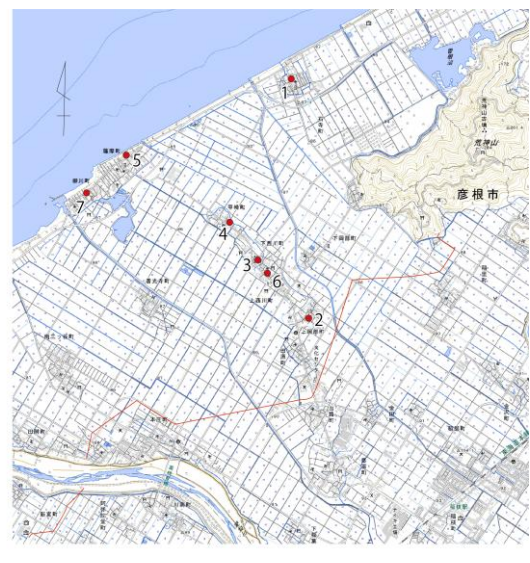


図 2-11 彦根市南部の明治 29 年水害碑所在集落と浸水範囲

図番号	所在地	建立場所	建立年
①	彦根市石寺	公民館前	不詳
②	同 上岡部	ふれあいセンター	不詳
③	同 上西川	法圓寺	不詳
④	同 甲崎	妙光寺	不詳
⑤	同 薩摩	無量寺横	不詳
⑥	同 下西川	日吉神社前	不詳
⑦	同 柳川	公民館前	不詳

できるだろう。

この最高水位を曾根沼の南側の一帯に落としてみたのが図2-11である。赤線が推定される洪水の範囲である。これによれば荒神山の東側も水没しており、曾根沼と周辺の水田、あるいは琵琶湖はほぼすべて水で、どこが曾根沼なのか分からない状況であったことが分かる。堀集落は洪水にはあっておらず、田船で堀まで逃げたという伝承には妥当性があるだろう。石寺をはじめとして周辺村落においては、明治29年あるいはそれ以前の18年の水害で死者が出たという記録や伝承はない。これはこれら湖辺の集落には各家に1艘以上の田船があり、それに乗って逃げたためであろう。田船は曾根沼内の農業や漁撈に用いられたが、緊急のときには貴重な避難手段になりえたのである。

先に下石寺集落の水害碑について述べたが、曾根沼周辺の村々には7か所においてほぼ同規模、同内容の水害碑が残されている。これらの所在地は図2-11にあげた浸水範囲のなかにきれいに収まる。この碑の意味合いについては、各集落でも60歳以上の方に知られている。また地元の稲枝北小学校では毎年これらの碑を回る学習が行われており、各集落の古老らが水害の歴史を子供たちに話している。かかる水害碑が子供の教育と結びつく形で機能している貴重な事例といえることができるだろう。

このように犬上郡、愛知郡を中心とした琵琶湖東北部には琵琶湖湖水の急激な上昇による大規模な災害記録が多数残されている。このことは先に見た琵琶湖沿岸域の不安定さが長期だけでなく短期的にも指摘できることを示している。しかし伝承や記録に残る災害記録は近世以降のものがほとんどで、彦根地域を中心とした湖東北部地域においては中世以前の災害記録、伝承はほとんど確認できていない。そのため、突発的な災害の断片的記憶を災害記録として一般化することも困難である。これは地名、伝承というものが時間軸に添った議論に弱いという資料的性格に起因することも大きい。そこで、長期にわたる時間軸上での景観変遷が検討できる地域として、古代荘園絵図の残る滋賀県彦根市石寺町、三津屋町に所在する曾根沼と、その湖底にある曾根沼水中遺跡をとりあげて、ひとつの歴史的定点の分析という視点で検討を試みたい。

(市川)

3. 曾根沼・曾根沼水中遺跡と『近江国霸流村墾田地図』

(1) 曾根沼と曾根沼水中遺跡について

曾根沼は滋賀県彦根市石寺町、三津屋町にまたがる地域に存在する湖沼である（図2-12・13）。琵琶湖沿岸にはもともと多くの内湖が存在したが、戦時中の食糧難を背景に昭和9（1934）の松原内湖干拓開始を皮切りとして数多くの干拓事業が行われる。曾根沼も戦時中から農地開発営団によって沼全部の干拓事業が試みられたが、「^{しんとう}透量」が多く、排水が困難であったため部分的干拓にとどまった²³。

昭和32（1957）、地元の熱意を受け、「曾根沼開発促進同盟会」が結成、昭和33年から36年にかけて県によって調査計画が立てられ、昭和37年に事業採択された。工事は昭和38年に着工し、まず干拓の合意が得られた石寺地区について、琵琶湖側および^{こうじんやま}荒神山麓部に集水路を設けたうえで、沼内郡界付近に



図2-12 荒神山から見た曾根沼と琵琶湖

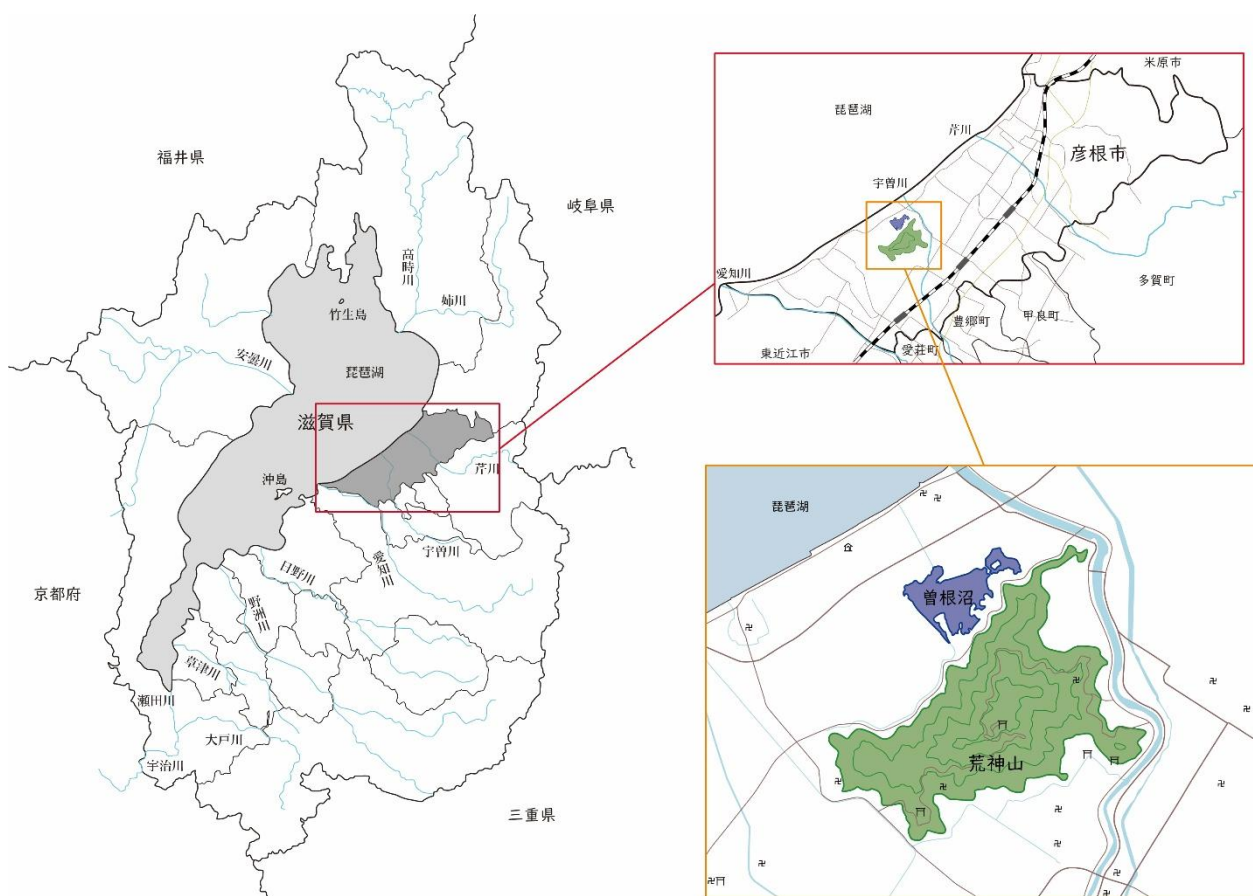


図2-13 曾根沼の位置

²³ 滋賀県 1968『曾根沼干拓事業概要書』

締め切り堤防を設け、機械排水を行うことで干拓を行った。工事は昭和43（1968）年に竣工している²⁴。合意のとれなかった三津屋地区側（犬上郡側）約20haは結局干拓されることなく、現在まで湖沼景観を残している。

このように湖水面積96haのうち約76haを干拓して農地に変えた曾根沼であるが、埋立地ではなく干拓地であるため、琵琶湖水面よりも耕作地標高が低く、排水施設を失った場合耕地の消滅を引き起こしかねないという宿命的課題を背負っていた。そこで、排水施設の老朽化が課題となり始めた1990年代初頭から嵩上げの必要性が検討されていたが、折から平成2（1990）年の台風19号によって決壊した愛知川の復旧工事に伴う残土処分が課題として持ち上がっており、彦根市と旧曾根沼土地改良区に残土を用いた嵩上げが打診された。その結果、平成7（1995）年から平成9年にかけて田地を2年間借地して、約2mの盛り土が行われることとなった。全体を嵩上げするには膨大な土量が必要であるため、曾根沼地区公共事業等土砂搬入促進協議会が組織され、彦根市内だけでなく大津市、長浜市、草津市など県内各所から土砂が搬入された²⁵。地元に残る写真資料などから、彦根城外堀の浚渫土なども搬入されたようである。

ところで、曾根沼は後述するように著名な古代の荘園絵図である『近江国霸流村墾田地図』記載の墾田が所在したと考えられている地域に該当する。このため、昭和42（1967）年には工事に関連して湖底の発掘調査が行われ、その結果を受けて、現在は湖底全域が「曾根沼水中遺跡」として遺跡地図に登録されている。（佐藤）

（2）『近江国霸流村墾田地図』の概要

本研究において曾根沼に注目する理由は、当地が古代荘園絵図に現地比定されている点が大きいため。『近江国霸流村墾田地図』は、犬上郡・愛智郡にまたがる霸流村を描いた古代荘園図であり、犬上郡水沼村を描いた近江国水沼墾田地図とともに、天平勝宝3（751）年、近江国司解に挿入されている（以下、それぞれを「霸流村図」「水沼村図」という。）²⁶。近江国司解は、元々東大寺に伝来したものであるが、明治期において皇室に献納され、現在正倉院に所蔵されている²⁷。ここでは、近江国司解や両地図の概要を示しつつ、特に霸流村図の内容に焦点を当てて述べていくことにしたい。図2-14には霸流村地図のトレースを示した²⁸。

近江国司解の内容からは、近江国司解は勅をうけて出された太政官符にもとづいて墾開した結果を朝集使に附して報告した報告書であり、その勅とは諸国の次官已上2人を専らに主当とし

²⁴ 北川孝 2020「曾根沼干拓—滋賀県彦根市地先—」『水土の知 農業農村工学会誌』88

²⁵ 北川豊 1997「曾根沼地区嵩上げ事業について」『愛西土地改良区だより』第22号 愛西土地改良区 滋賀県教育委員会 1968『教育の歩み』昭和42年版

²⁶ ①東京大学史料編纂所編 1996『日本荘園絵図聚影 1下』東京大学出版会所収。それによれば近江国司解の法量は縦：68.8cm×横：253.9cmである。日付は欠損により判読不明であるが、作成年に関しては、端裏書や大治5（1130）年3月13日東大寺諸荘文書并絵図等目録（②『平安遺文』2156）などの記載から、天平勝宝3年であることが分かる。佐藤泰弘は、朝集使の申送を11月と規定する『令集解』考課令内外官条をふまえた上で、近江国司解が天平勝宝3年10月某日付けと推定している③佐藤泰弘「近江国水沼村墾田地図」（金田章裕・石上英一・鎌田元一・栄原永遠男編 1996『日本古代荘園図』東京大学出版会）。なお、本稿は④三河雅弘 2020「近江国墾田地図の表現内容と寺領」専修人文論集 107をもとに作成したものである。霸流村図および水沼村図の検討の詳細は同論文を参照されたい。

²⁷ 正倉院所蔵の古代荘園図の伝来については飯田剛彦 2009『正倉院の地図』（日本の美術 521）ぎょうせいほか参照。

²⁸ 天曆4（950）年11月20日東大寺封戸荘園並寺用雑物目録（筒井英俊編纂・校訂 1971『東大寺要録』国書刊行会）ほか。

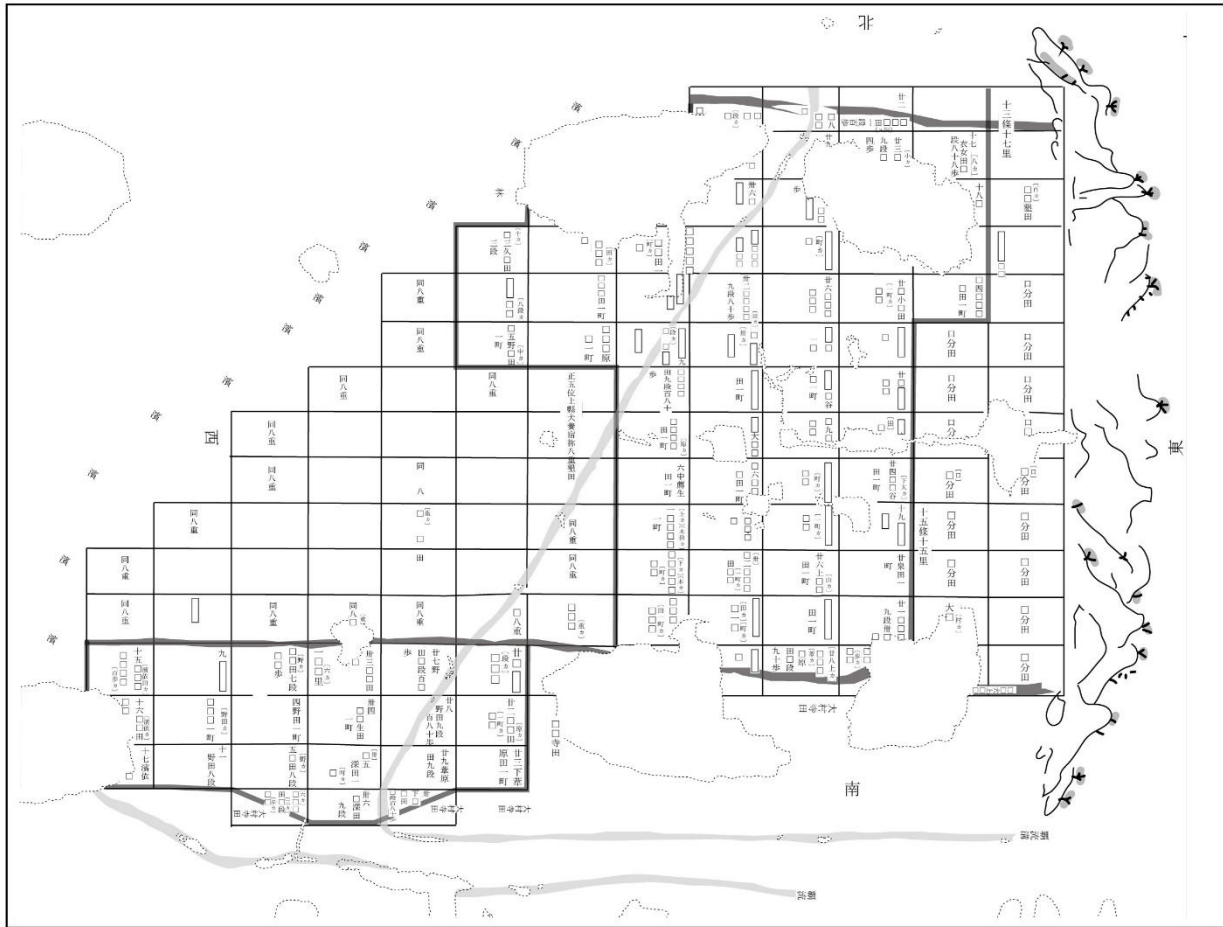


図 2-14 近江国覇流村墾田地図（トレース図）

て、正税を用いて100町の田（水田）を墾開するように命じたものであったことが分かる。

水沼村図には30町、覇流村図70町には田の分布が記載されている。覇流村の面積・四至の記載は、

「犬上郡伍拾参町肆段壹伯参拾歩〈東百姓口分田 ^(覇) 流岡 南犬上郡与愛□□□〉〈西正五位上
 県犬養宿祢八 ^(重) □□□□ 北□□〉」、「愛智郡壹拾陸町伍段貳伯参拾歩〈東大村寺田 南大村寺
 田□□口分田覇□□〉〈西乘 ^(田浜カ) □□海 北愛智郡与犬□□□〉」

（〈〉は細字、（ ）は翻刻者および筆者注）

である。水沼村と覇流村の田は、のちに東大寺へ施入されているが、近江国司解作成時点では、東大寺に施入することは定まっていなかったとされる²⁹。

水沼村図と覇流村図にはそれぞれの村の境界線が朱色³⁰で示されている。覇流村は犬上郡の境域と愛知郡の境域から構成されている。そのため、覇流村図には犬上郡と愛知郡との郡境が記載されている。この郡境も朱線で示されている。

水沼村図や覇流村図には、様々な絵画的な景観表現が描写されている。覇流村図には、荒神山

²⁹ 佐藤泰弘は、天平19年(747)9月26日勅旨(筒井編纂・校訂前掲注(13))で坂田郡や愛智郡に東大寺への封戸が施入されていることや、近江守である藤原仲麻呂と東大寺との関係などから、水沼村・覇流村への施入が当初より予定されていたと推定している。佐藤前掲注(26)③。

³⁰ 『大日本古文書』東南院文書4に拠る。なお、東京大学史料編纂所編2007『日本荘園絵図聚影』釈文編一、東京大学出版会では赤味のある黒色の線、黒味がかった赤色の線とされる。

を示す山並みが描かれている。山は山稜を示す墨線と樹木によって表現されている。樹木は樹幹が朱線で示され、樹葉が緑色で示されている。山並みは方格の外側に描かれており、方格との位置関係は必ずしも見出せない。また、景観表現として2本の「覇流溝」が描かれている。これらは2本の平行する墨線を描き、その内部を緑色に彩色している。

覇流村と水沼村の現地比定については、犬上郡および愛智郡の条里（条里プラン）の復原にもとづいた谷岡武雄による成果がある³¹。条里の復原は、1970年代頃まで確認できた条里地割や小字地名、条里関連史料などによってなされている。図2-15には、覇流村と水沼村の比定地を明治26（1893）年測図二万分一地形図上に記載した³²。

覇流村は荒神山と琵琶湖に挟まれた滋賀県彦根市南西の三津屋町・石寺町付近に比定されている。この地域は、15世紀頃に沈水して内湖（曾根沼）が形成されており、現在でも内湖の一部は残っている³³。一方で、水沼村は滋賀県犬上郡多賀町敏満寺付近に比定されている。

（三河）

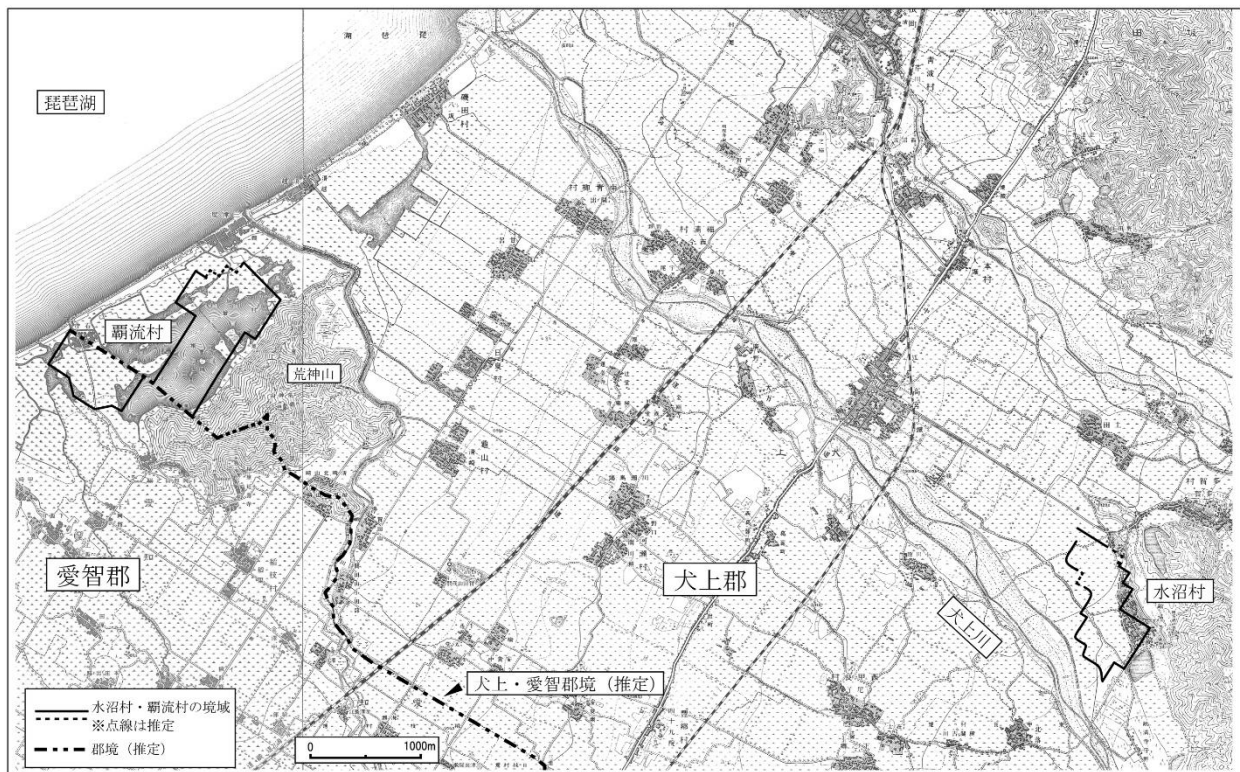


図 2-15 覇流村と水沼村の比定地

³¹ 谷岡武雄 1964「湖東平野、犬上川・愛智川流域における開発の進展」『平野の開発』古今書院

³² 犬上郡と愛智郡の郡境に関しては覇流村図記載のものとは明治期のものでは異なっている。郡境の変更が想定される。図2-15には、便宜的に明治期作成の二万分一地形図記載のものを基本としつつ、覇流村部分は覇流村図のものを示した。

³³ 曾根沼付近の地形については①谷岡前掲註(31)参照。なお、片平博文は、覇流村図上の耕地分布と現地との対応関係を考慮し、通説よりも一町分西にずらした比定案を提示している。②片平博文「近江国覇流村墾田地図」(金田ほか編前掲注(26)③文献収録)。しかし、周辺条里プランとの不連続関係が説明できないという課題がある。

4. 曾根沼水中遺跡の調査目的とその意義

(1) 本研究における曾根沼水中遺跡の位置づけ

ここまでの検討で、琵琶湖沿岸地域が環境的に極めて不安定な地域、特に琵琶湖からの洪水という琵琶湖沿岸地域特有の水害に対して非常に不安定な地域であることを、水中遺跡と記録、伝承から確認し、そのうえで確実に水に沈んだ耕作地が存在したと考えられる曾根沼水中遺跡を定点資料とすべくクローズアップすることを提唱した。これは曾根沼地域が、水没地の存在を歴史資料で具体的に特定でき、かつ現在の環境と対比可能な状態で景観が残されている地域であることによる。

そこで本研究では下記の点を明確にすることを目的とする。

- ① 絵図の現地比定を確実なものとするために、曾根沼湖底に水没水田が存在したかどうかを検証する
- ② 水没前の土地利用形態を推定する
- ③ 耕地の水没時期を推定する
- ④ 曾根沼の形成要因（耕地の水没理由）を検討する
- ⑤ 今後起こり得る災害の形状、規模を推定し、ハザードマップに反映させる

これらに加え、災害が及ぼす影響について、そのマイナス面のみではなく、主に生業面に注目して変化に対する人的対応を検討して、災害と人のかかわりを掘り下げてみたい。

(2) 調査の方法

本研究においては上記目的に沿って下記の手法を採用する。

- ①② 曾根沼湖底の水田の有無と、往時の土地利用の推定について
 - ・ 水中調査による湖底遺構・遺物の観察
 - ・ ボーリングにより湖底堆積物のコアを採取し、X線CT観察および植物珪酸体^{けいさん}分析、花粉分析を行い、耕作土の有無を探る。
 - ・ 過去に行われた曾根沼湖底遺跡発掘調査資料の再検討
- ③ 耕地の水没時期の推定
 - ・ 水中に存在する根株のサンプリングと年代測定
 - ・ ボーリングコア内有機物の炭素14年代測定
 - ・ 過去に行われた曾根沼湖底遺跡発掘調査資料の再検討
- ④⑤ 曾根沼形成要因の推定、今後起こり得る災害の規模推定
 - ・ ボーリングコアの観察
 - ・ 赤色立体図による地形観察
 - ・ 周辺地質調査の検討
 - ・ 地球観測衛星画像の利用

(佐藤)

5. 曾根沼水中調査について

(1) 音響調査技術による水底調査

目的①②に添って、令和7年9月曾根沼の湖沼調査を実施した。本調査の主な目的は、音波を用いた精密な湖底地形図の作成、およびサイドスキャンソナーによる水没遺物の探査である。あわせて、小型水中ドローン（ROV）による映像確認および潜水調査も試みた。

調査の結果、湖水の混濁が著しく、水中ドローンや潜水による目視確認は困難を極めた。一方で、音響機器を用いた物理探査は極めて有効に機能し、水底に存在する遺物候補（異常体）の効率的な抽出に成功した。

曾根沼の水底を対象とする調査では、高価な専門的測量機器の代わりに、近年著しく性能が向上している低価格なレジャー用魚群探知機を学術調査に活用する実用的な手法を採用した。この方法は単に低コストであるだけでなく、軽量であるためにゴムボートで運用でき、曾根沼のような極浅い水域での調査を実現できる方法である。本調査で使用した機材は米国 Lowrance 社製の HDS-7 Gen2 Touch (Point-1 Antenna を併用) であり、水深計測用の米国 Airmar 社製 B60 (200kHz 運用) とサイドスキャンソナー用の Lowrance 社製 LSS-2 StructureScan HD (455kHz 運用) という2種類の振動子を併用した。

サイドスキャンソナーシステムは広い範囲に音響を照射し、その反射強度を面的に測定・画像化する方法である(図2-16)³⁴。従来高価で専門的な技術であったが、今回利用したシステムは低価格でありながらも極めて高い分解能を有しており、水底に存在するわずか1cm程度の幅のロープであっても鮮明に解像し、識別することが可能である。この特性を利用して東日本大震災直後には港湾の復旧に活用されたほか、水中の自然災害調査³⁵や考古学調査³⁶でも利用されつつある。また音響データを処理して等深線図やモザイクと呼ばれる地図化平面図を作成し、各種GISに展開するためのソフトウェアも低価格のものが登場している。これらの点からも水中考古学調査において普及が期待される。

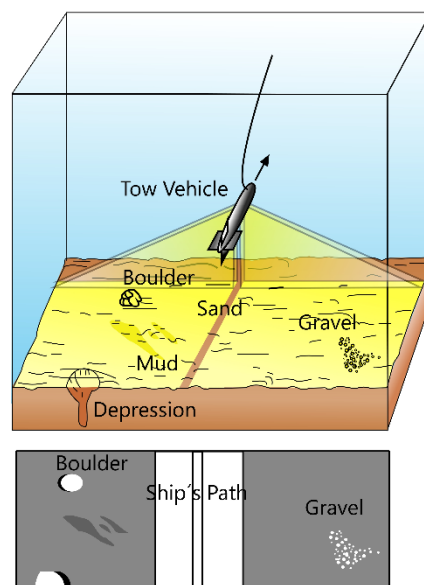


図 2-16 USGS (米国地質調査所) と Mysisid によるサイドスキャンソナーの運用と取得音響反射画像の概念図

³⁴ USGS, Mysisid 2026 - Vectorized in Inkscape by Mysisid from

<https://woodshole.er.usgs.gov/operations/sfmapping/images/sonartracktextnotow.jpg>.

Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2573515> (2026年1月29日閲覧)

図 2-16 の出典は Wikipedia よりパブリックドメインとして提供されているもの

³⁵ 山崎新太郎・原口強・伊藤陽司 2013「レジャー用魚群探知機を利用した水底地形調査」『応用地質』54(5)

Yamasaki, S・Kamai, T 2015:A novel method of surveying submerged landslide ruins: Case study of the Nebukawa landslide in Japan. Engineering Geology, 186

山崎新太郎・松田雄騎・片岡香子・山口直文 2016「神奈川県・芦ノ湖の湖底調査：低価格サイドスキャンソナーによる水底調査の試み」『京都大学防災研究所年報』60

Yamasaki, S・Tabusa, T・Iwasaki, S・Hiramatsu, M 2017:Acoustic water bottom investigation with a remotely operated watercraft survey system. Progress in Earth and Planetary Science, 4, Article number 25.

Yamasaki, S・Kamai, T・Watanabe, T 2021:Geological and seafloor investigations of the cause of partial submergence of Yokoshima Island, Nagasaki, Japan. Engineering Geology, 287, 106108.

³⁶ 中川永・山崎新太郎・谷川亘・木村淳・佐々木蘭貞・島田章広 2023「サイドスキャンソナーを用いた水中遺跡調査の実践的取り組み：桧原宿跡を事例に」『貝塚』物質文化研究会編(79)

今回、現場での計測に際しては、スマートフォンにバンドルされたGNSS機器を用いて調査船をガイドし、対象水域を網羅的に走行することで高密度なデータ取得を行った(図2-17)。取得されたデータはReefMaster ver.2(英国ReefMaster Software Ltd.製)を用いて解析され、自動取得された水深値を鉛直音響画像と照合し、手動で補正を加えることで精度の高い等深線図を作成した。さらに、作成されたサイドスキャンソナーのモザイク画像および等深線データは、Google Earth™といった汎用ソフトウェアに展開可能な形式(KML等)で出力された。

音響測深の結果、現在の曾根沼は最大水深約1.2mの極めて浅く平坦な湖底を有していることが判明した(図2-18A)。湖底地形は、北西から中央部の0.5m前後の極浅域と、中央南寄りから東側の1.0mを超える凹地に大別される。そして、現在の湖底地形にも細長く浅い谷状の地形が残存しており、これはかつての浜堤によって挟まれたラグーンの地形を残存していると考えられる。

湖水の強い混濁により水中ドローン(ROV)や潜水による視覚確認が阻害されたものの、サイドスキャンソナーを用いた調査(図2-18B)では、高密度な航跡によって湖内の主要域を網羅する音響画像を取得することに成功した。この音響画像を用いた今後の調査が期待される。

(山崎)

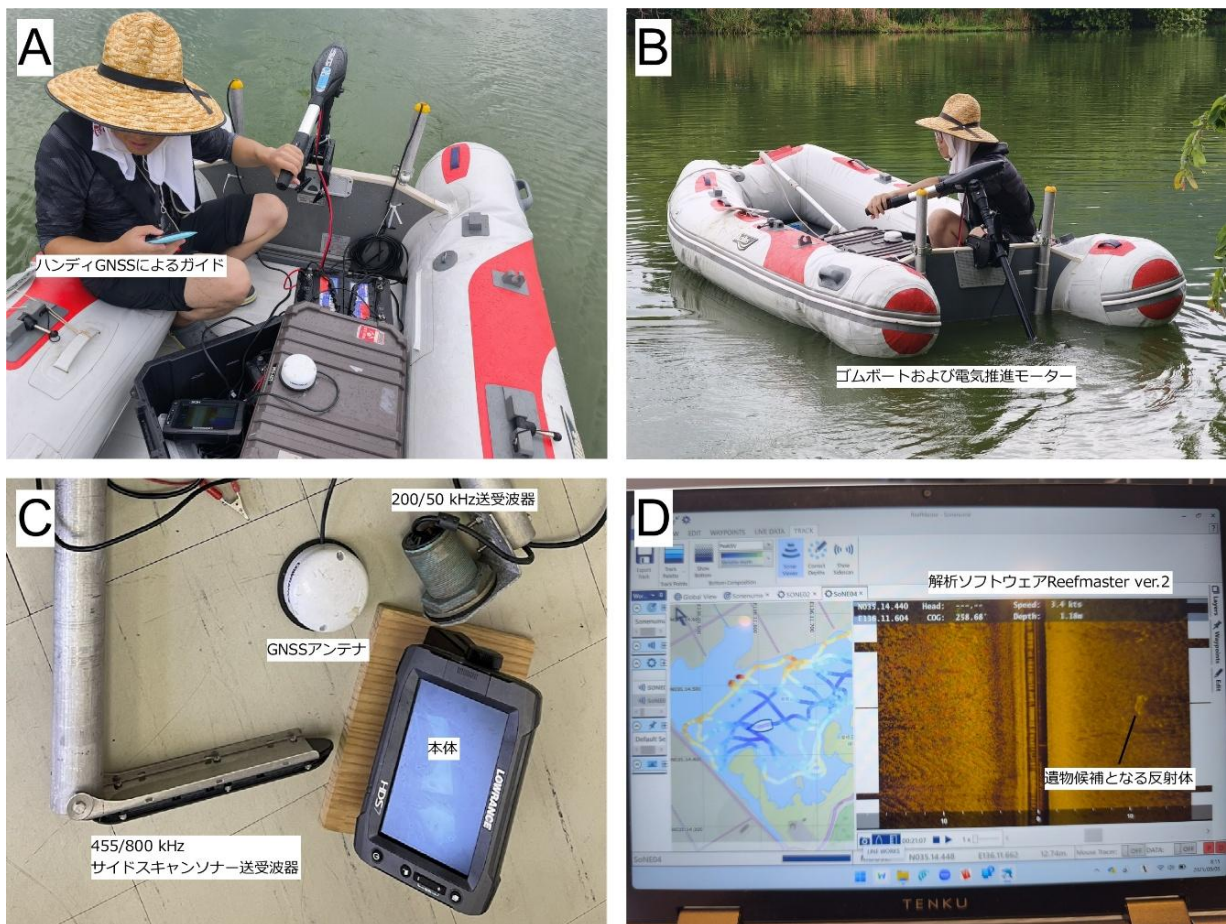


図2-17 曾根沼におけるゴムボートを利用した極浅水域の音響調査と利用機材

写真A・B及びCのようにアルミ単管を利用して送受波器を水中に固定して水上を走査する。Dは安価な音響データ解析ソフトの一つであるReefMaster ver.2による分析の様子。

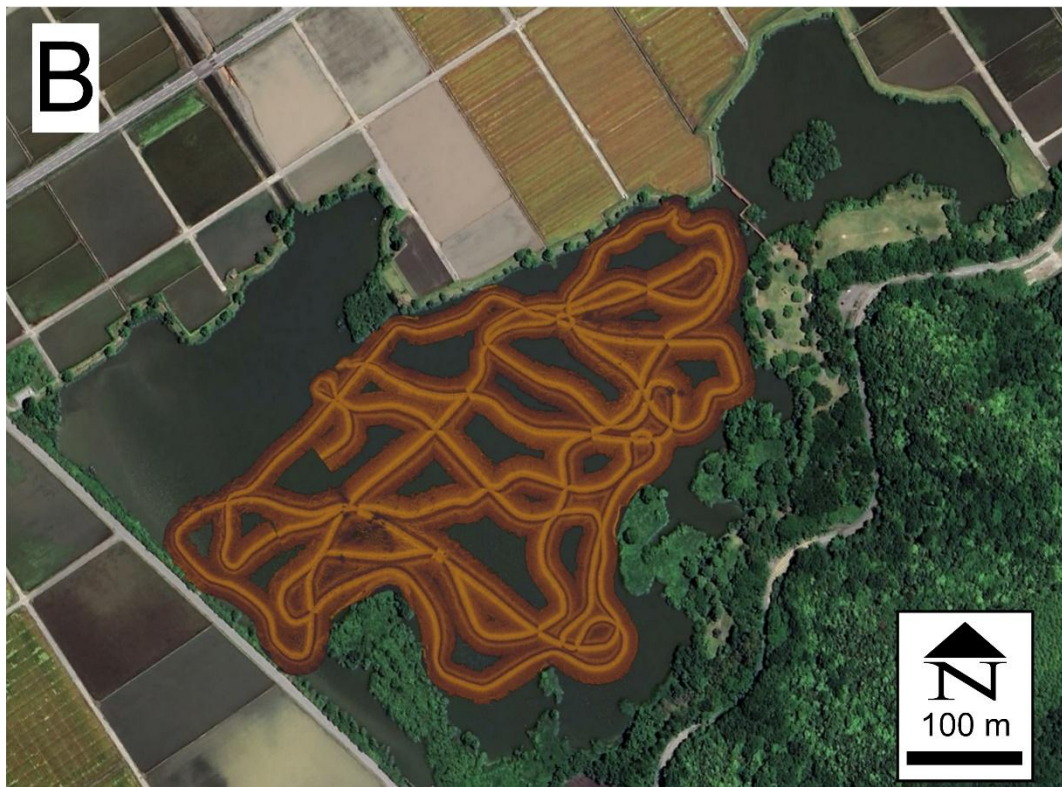
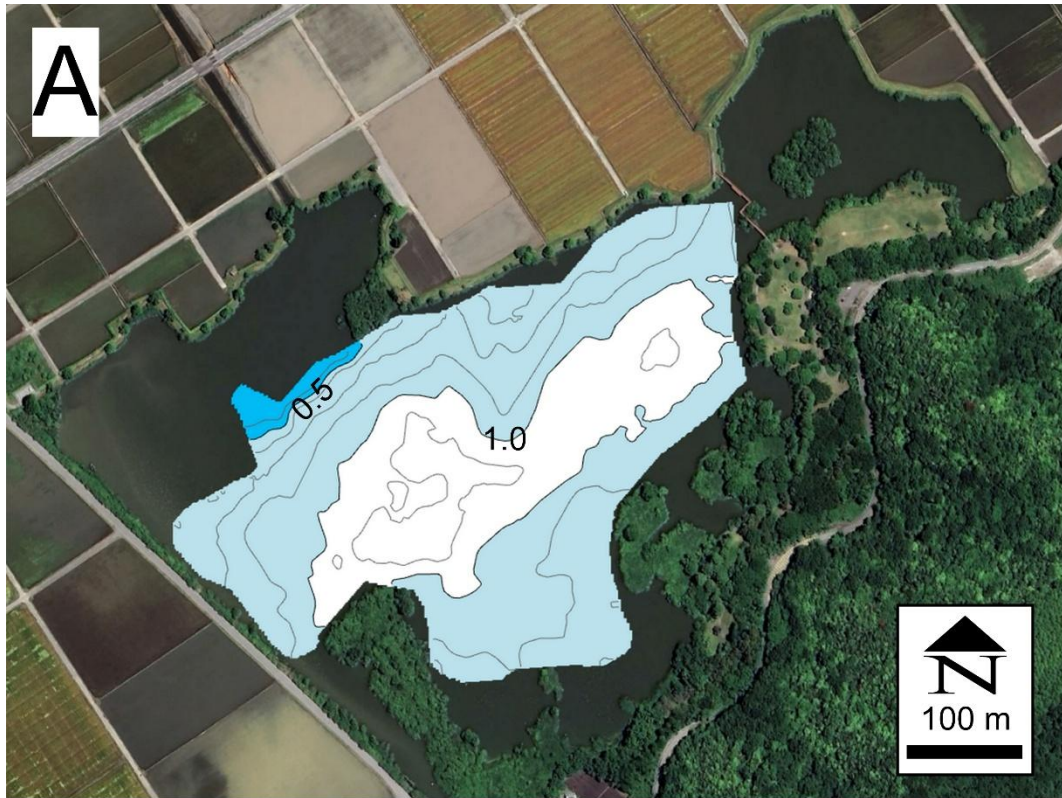


図 2-18 曾根沼における音響測深の結果 (A) およびサイドスキャンソナーによるモザイク (B) の表示例 (GoogleEarthTM を表示に利用)

(2) 曾根沼の潜水調査

本研究では曾根沼への潜水調査も行った。調査は2回に分けて実施した。1回目は令和7年9月4日、2回目は同年10月27・28日にかけて実施した。

第1回目の調査は曾根沼の北部を中心に、濁度や底質の把握を目的としたシュノーケリングによる分布調査を実施した(図2-19)。沼という環境のため当初から著しい濁度が予想されたことから、本調査にあたっては株式会社ミサゴ(代表取締役 秋山 典生)の協力のもと、濁水カメラを導入して実施した。

濁水カメラとは視界不良な濁水中でもリアルタイム処理により濁度を軽減し、一般的な海域であれば通常の2~3倍程度の視界を確保することができるカメラである。本調査では濁水カメラ(ORPHIECAM 300)を水中ドローンに搭載し、本調査の一助とすべく試験的な運用を行った。しかしながら、対象水域は植物プランクトン(アオコ)の発生が著しく、透明度は潜水直後よりほぼゼロセンチであった。このため、光学カメラである濁水カメラについても十分な光量を得ることができず、遺構・遺物を確認することはできなかった(図2-20)。また、水底には砂礫のほか、水生植物に由来すると考えられる浮泥の堆積が著しく(図2-21・22)、潜水時の移動にも困難が伴うことが判明した。このため、当水域においては目視を前提とした悉皆的な調査は困難であると結論づけた。

第2回目の調査は第1回目の調査で判明した問題点を踏まえ、あらかじめサイドスキャンソナーによる湖底地形の測量を行い、何等かの遺構の存在が予期される地点について個別に潜水調査を実施した。調査は中川のほか、加藤凜(立命館大学大学院生)、仲村心海(滋賀県立大学人間文化学部学部生)が実施した。

本調査では、サイドスキャンソナーによる測量から特徴的な反応を示した10地点について予め座標値を習得し、現地ではハンディタイプのGPSにより予想地点まで接近し、スキューバダイビングによる調査を行った(図2-23~25)。

調査結果として、遺構・遺物は何ら確認することができなかった。この原因として、現地では先述の通り目視が不可能であることから湖底での触診による調査を行ったものの、湖底から50~100cm前後の深さでは水分量の著しく多い泥が堆積していたことが挙げられる。サイドスキャンソナーの反応は、水分量が多く密度の比較的小さな泥であれば音波の反射が得られることで一定程度確保されるものの、そうした極端な環境下においては、人力による調査は残念ながら困難であった。

(3) まとめ

令和7年9月に実施した音響測深の結果、現在の曾根沼は最大水深約1.2mの極めて浅い湖底を有しており、北西部の浅域と、かつてのラグーン地形を反映した南東部の凹地に分かれていることが明らかになった。本調査では湖水の強い混濁によりROVや潜水による目視確認が困難を極めたものの、サイドスキャンソナーを用いた物理探査は水底の質感や遺物候補(異常体)を網羅的に把握する上で極めて有効に機能しており、視覚的制約を克服する強力な調査手法としての有用性が実証された。

ただし、サイドスキャンと併用すれば大きな成果が期待される潜水調査も、曾根沼においてはその極端な濁水環境のため有効性を発揮できなかった。結果として、水中調査については根株の発見や、年代測定用資料のサンプリングなどは発見・採取できず、また明確な遺構の検出等には至らなかった。(中川・山崎・銭)

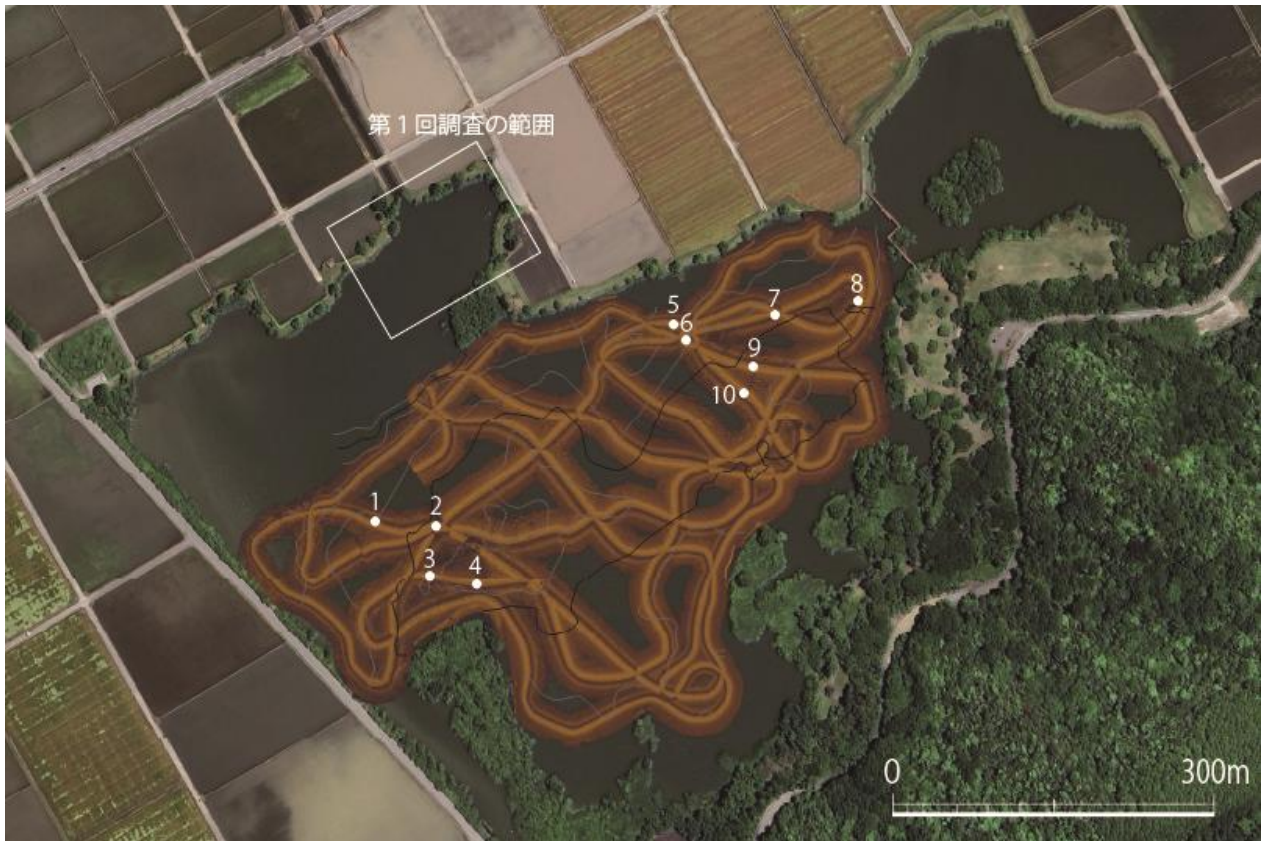


図 2-19 調査位置図



図 2-20 水深 20 cmにおける通常カメラの映像（左）と濁水カメラの映像（右）



図 2-21 水底に堆積した泥混じりの砂礫



図 2-22 水底に堆積した浮泥およびシルト

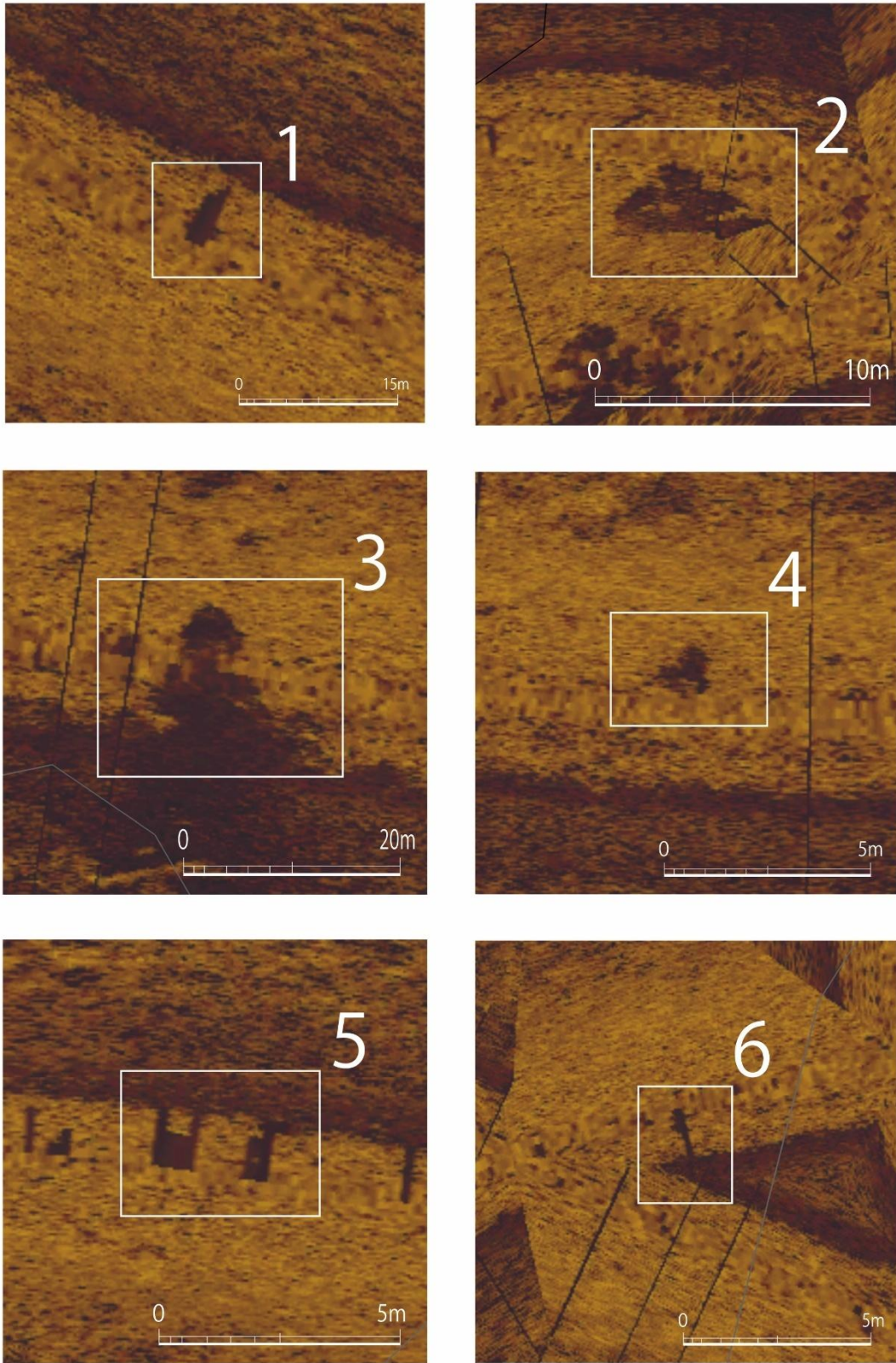


図 2-23 サイドスキャンソナーの諸反応①

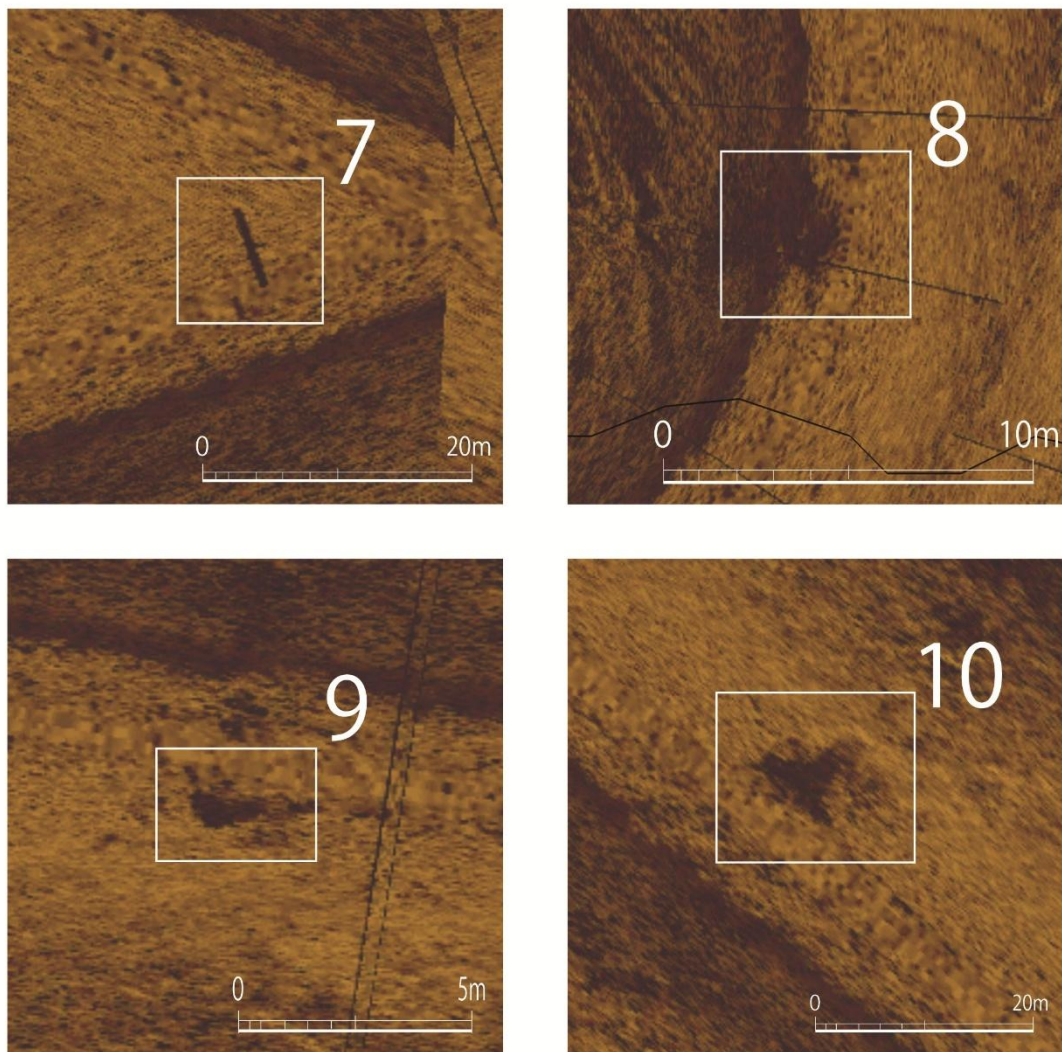


図 2-24 サイドスキャンソナーの諸反応②

地点	緯度	経度	反応の種類
1	35.24080	136.1922	ややまとまりを有する影
2	35.24078	136.1927	不定形の広い影
3	35.24042	136.1927	不定形の広い景
4	35.24036	136.1931	ややまとまりを有する景
5	35.24221	136.1947	棒・板状の影
6	35.24210	136.1949	棒状の影
7	35.24227	136.1956	棒状の景
8	35.24236	136.1963	不定形の影
9	35.24189	136.1954	やや大きな影
10	35.24172	136.1954	ややまとまりを有する影

図 2-25 サイドスキャンソナーにおける反応地点の座標と反応の種類

6. 曾根沼湖底堆積物の調査

(1) ボーリング調査

水中調査に並行して、湖底ボーリング調査を計画した。当初、現在の沼底にボーリングを打ち込む計画であったが、水中調査の結果湖底土壌が極めて軟弱であることが判明したため、現在耕地となっている埋め立て地域で行うこととした。令和7年10月15日に文化財保護法第92条にもとづく発掘調査（ボーリング調査）の届出を行い、現地調査は同年11月17日から18日に行った。

調査の目的は、奈良時代荘園絵図である霸流村墾田図に記載されている奈良時代水田が、曾根沼の湖底に残されていることを実証することである。そこで、本目的に即して旧曾根沼の範囲内に、5カ所の候補地を設定してボーリング調査を行った（図2-26）。ボーリング調査は直径3cmの鋼管を、バイブロハンマーで打ち込んで行った。当初は地表下5mを目標として行ったが、後述するように砂礫層に阻まれて3m前後が最大となった。また、当初は5地点の調査を予定していたが、上述のように砂礫層の展開が想定以上であり、予想以上に時間を要したため、No. 3を省略し4ヶ所に留めた（図2-27）。

No. 1地点の調査

旧曾根沼北岸際に設置した調査地点である。



図2-26 調査区配置とボーリング位置図

からはガラス片が出土している。

これ以下は地表下300cmまで砂層であった。砂層は級化構造が見られる部分と逆級化が確認できる部分など複雑である。300cm以下は礫層となり、調査を続行することができなかった。この礫層直上から有機物のブロックが複数採取できたため、年代測定を行ったところ、B P. 3185±20、B P. 3850±25の年代が得られた。

No. 2地点の調査

旧曽根沼中心部南岸寄りに設定した調査地点である。

層厚約20cmの現代耕土の下には地表下170cm前後まで大型の垂角礫細砂ブロックを多く含む造成土が存在し、そこから地表下223cmまでの間は泥と砂の混在した状況で有機質層も見られた。耕作土の可能性もあったが、肉眼観察では判然としなかったため、X線CT画像を撮影した。その結果、図2-28 A層は泥の薄層が連続する水性堆積層であるのに対し、その直下に存在するB層は土層内に小礫を均等に含み、水平方向の画像には横方向に展開する植物根痕が確認できるほか、下部には生物活動痕も確認でき、耕作土の土壌構造を有している。A層、B層双方から土壌サンプルを採取して分析を行ったところいずれのサンプルからもイネ科の植物珪酸体と花粉が多数検出され、A層からは珪藻が多く見ついている。

これらのことからA層はかつて存在した曽根沼の湖底堆積土、B層はそれ以前に存在した水田耕作土の可能性が高いと考えた。B層直下にはなお耕作土の可能性のある土壌が確認できたが、それ以下は地表下300cmまで砂層であった。砂層は級化構造が見られる部分と逆級化が確認できる部分など複雑である。300cm以下は礫層となり、調査を続行することができなかった。

No. 4地点の調査

旧曽根沼北西岸付近に設置した調査地点である。

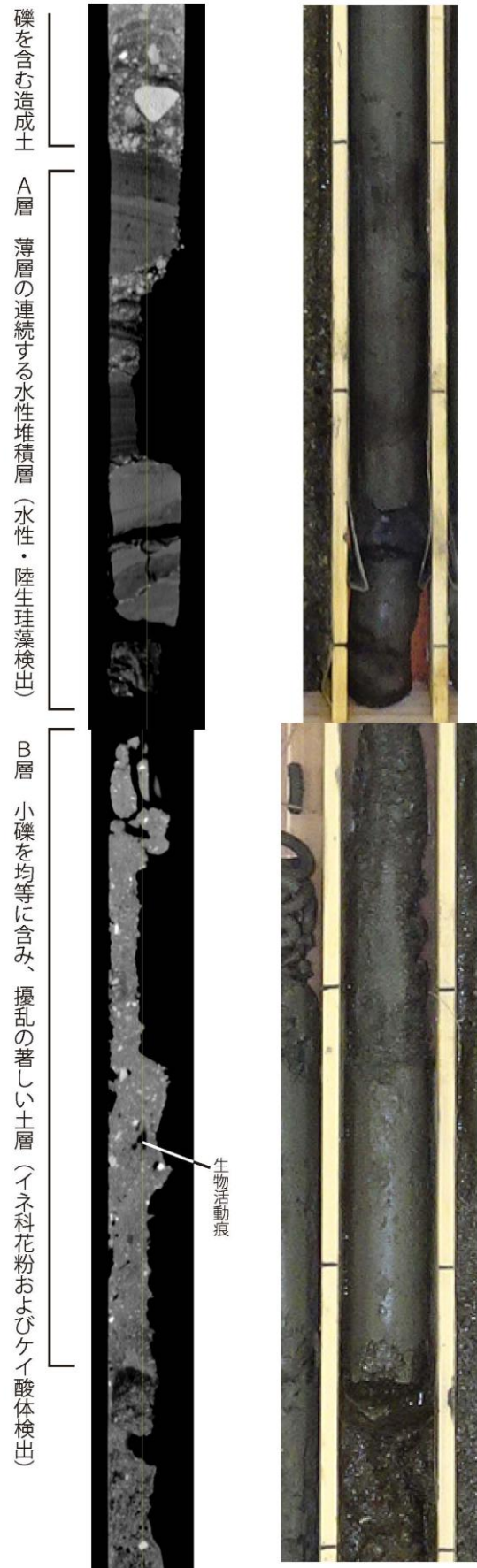


図 2-28 ボーリング No. 2 水田耕作土拡大部分

層厚約15cmの現代耕土の下には地表下140cmまで大型の垂角礫細砂ブロックを多く含む造成土が存在する。地表下140cm付近には未分解の有機質が大量に存在し、X線CT画像の観察からNo. 2A層相当の水性堆積層が確認できた。曾根沼湖底堆積層であった可能性が考えられる。この有機物直下は暗赤褐色土と砂のブロックが存在しており、これも耕作土である可能性があるが、土壌分析を実施していない。

以下、地表下215cmまで、級化構造を持つ砂層で、地表下215cm以下は礫のため調査の継続が困難であった。

No. 5-1.2 地点の調査

旧曾根沼西岸付近に設置した調査地点である。

当初5-1地点にロッドを打ち込んだが、地表下80cmで礫がシューに食い込み調査継続が困難となった。このため、約1m西側に5-2地点を設定した。層厚約20cmの現代耕土の下には地表下40cmまで大型の垂角礫細砂ブロックを多く含む造成土が存在する。しかしそれ以下は構造が不明瞭な粗～中粒砂と、有機物を含む薄層が存在し、未分解の有機質層は確認できない。しかし地表下63cm付近に存在する有機物を含む薄層の下は115cmまで砂層であり、それ以下は礫層となり調査継続できなかった。

調査の所見

調査の結果、特にNo. 2・4のボーリングコアから曾根沼湖底堆積物とその下の耕作土と考えられる土層を確認した。年代については最下層の砂層出土有機物の年代がBP. 3185±20、BP. 3850±25であることや、後述するように曾根沼水中遺跡出土遺物が古墳時代前期ごろであることが参考となるが、特定は難しい。

なお、ボーリング調査で特定できた古土壌の標高は81.9mとなる。現在の琵琶湖基準水位(A. B. S. L. (Biwako Surface Level) 0m (鳥居川水位観測所の基準面))はTP. 84.371mであるため、これとは2.47mの差がある。(佐藤)

(2) ボーリングコアの理科学分析

①珪藻分析

分析結果を図2-29に示す。分析した12試料全て珪藻殻は産出したが、産出数は非常に少なかった。全体的に保存状態は、壊れた殻が多く、不良である。産出した生態性は、いずれの試料も淡水生種である。

種まで同定された主な種類は、淡水生種で止水性種の *Tabellaria fenestrata*、淡水生種で流水不定性種の *Fragilaria ulna*、淡水生種で陸生珪藻の

種 類	生態性		環境 指標種	No.2				No.1				No.5-2			
	塩分	pH		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehr.) Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph	U	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Eunotia</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot	Ogh-ind	al-il	ind	≒0,U	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,U	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-
<i>Pinnularia</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kuetzing	Ogh-ind	ac-il	l-bi	0,T	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
海水生種					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海水～汽水生種					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汽水生種					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
淡水～汽水生種					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
淡水生種					4	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
珪藻化石総数					4	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1

凡例
 塩分:塩分濃度に対する適応性
 Euh :海水生種
 Euh-Meh:海水生種-汽水生種
 Meh :汽水生種
 Ogh-Meh:淡水生種-汽水生種
 Ogh-hil:貧塩好塩性種
 Ogh-ind:貧塩不定性種
 Ogh-hob:貧塩好塩性種
 Ogh-unk:貧塩不明種
 pH:水素イオン濃度に対する適応性
 al-bi:真アルカリ性種
 al-il:好アルカリ性種
 ind :pH不定性種
 ao-il:好酸性種
 ac-bi:真酸性種
 unk :pH不明種
 流水:流水に対する適応性
 l-bi:真止水性種
 l-ph:好止水性種
 ind :流水不定性種
 r-ph:好流水性種
 r-bi:真流水性種
 unk :流水不明種

環境指標種
 O:沼沢湿地付着生種(安藤1990)
 S:好汚濁性種 U:広適応性種 T:好清水性種(以上はAsai and Watanabe,1995)
 R:陸生珪藻(RA:A群, RB:B群, RI:未区分, 伊藤・堀内1991)

図2-29 珪藻分析結果

Hantzschia amphioxys 等である。その他、種類まで判別できなかった種類は、*Pinnularia* spp.、*Cymbella* spp. である。

②花粉分析

結果を図2-30・31に示す。花粉化石はすべての試料から検出され、保存状態は良い。以下に各地点の花粉化石群集を記す。

No. 2 地点の4点は、組成が類似する。木本花粉は、マツ属(特に複維管束亜属)が多く、次いで、スギ属、ハンノキ属、アカガシ亜属、コナラ亜属の順に多い。草本花粉は、栽培種イネ属を含むイネ科が多く、ガマ属、オモダカ属、デンジソウ属などの水生植物を含む。P1は、淡水性の藻類であるクンショウモ属が多い。

No. 1 地点は、P7とP8は花粉化石の保存状態は普通であるが、検出数が少なく、マツ属、スギ属、ブナ属等が少量みられる。P5とP4はNo. 2のP1～P4と組成が類似する。

No. 5-2 地点は、P11は花粉化石の保存状態は普通であるが、検出数が少なく、マツ属、スギ属、ブナ属等が少量みられる。他の3試料(P9、P10、P12)はNo. 2のP1～P4と組成が類似するが、マツ属の割合が高い。

③植物珪酸体分析

結果を図2-32に示す。各試料からは植物珪酸体が検出され、その保存状態は概して良好である。ただし、検出される分類群の数や植物珪酸体含量は少ない。

No. 2 地点にみられた有機質層を中心としたP1～P4では、栽培植物であるイネ属、タケ亜科、ヨシ属、ススキ属が認められ、稀にイチゴツナギ亜科が見られる。この中では、タケ亜科とヨシ属の多い傾向が見られる。イネ属は、下位のP3やP4で100個/g前後、P1やP2で200～300個/gである。また、珪化組織片として^{もみから}穎^{えい}(穎)に形成される穎珪酸体や葉部の短細胞列が見られる。これらの他に、海綿骨針の多く見られる試料が認められる。

No. 1 地点にみられた有機物層～砂層にかけてのP5～P7では、P7で検出されず、他の

種 類	No.2				No.1				No.5-2			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
木本花粉												
モミ属	7	4	8	1	1	3	-	-	1	2	-	31
ツガ属	4	4	5	2	3	3	-	-	3	1	-	13
トウヒ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
マツ属単維管束亜属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
マツ属複維管束亜属	55	22	58	36	59	81	-	-	56	124	7	72
マツ属	15	11	25	7	29	48	2	-	33	47	-	49
コウヤマキ属	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
スギ属	30	39	42	35	52	22	1	-	25	21	1	12
イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科	10	8	13	18	8	11	-	-	9	4	-	3
ヤナギ属	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クルミ属-サワグルミ属	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
クマシデ属-アサダ属	3	15	-	7	1	1	1	-	3	-	-	-
カバノキ属	-	-	2	1	1	-	-	-	3	-	-	3
ハンノキ属	26	30	31	39	24	32	-	-	45	4	-	27
ブナ属	8	5	4	7	4	5	-	1	2	-	-	2
コナラ属コナラ亜属	18	28	12	14	26	16	-	-	14	3	-	9
コナラ属アカガシ亜属	27	38	10	33	25	20	3	-	27	1	1	14
クリ属	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1
シイ属	7	4	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-
ニレ属-ケヤキ属	3	7	2	2	1	2	-	-	4	-	1	3
エノキ属-ムクノキ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤドリギ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アカメガシワ属	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
モチノキ属	3	1	2	1	2	4	-	-	1	-	-	-
カエデ属	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
トチノキ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ボウ属	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シナノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ウコギ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ハインキ属	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
ツツジ科	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
草本花粉												
ガマ属	1	2	-	4	1	-	-	-	1	1	-	-
サジオモダカ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オモダカ属	1	1	1	1	-	5	-	-	2	-	-	-
イネ属	28	20	25	54	26	30	-	-	25	3	-	36
他のイネ科	27	66	85	99	27	65	-	-	36	9	-	57
カヤツリグサ科	18	36	7	13	5	3	-	-	15	-	-	7
ホソクサ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミスアオイ属	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
ユリ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ギンギン属	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
サエタデ属-ウナギツカミ節	5	2	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-
ソバ属	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
アカザ科	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナデシコ科	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
コウホネ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
ジュンサイ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カラマツソウ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
アブラナ科	-	2	1	1	2	1	-	-	1	1	-	5
ヒシ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ゼリ科	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
アサザ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オオハコ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ゴキツル属	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
ヨモギ属	3	3	4	6	7	1	-	-	4	-	-	4
オオモミ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
キク亜科	-	1	-	5	2	3	-	-	1	-	-	1
タンポポ亜科	1	-	-	1	5	-	-	-	1	2	2	-
不明花粉												
不明花粉	-	1	1	2	2	3	-	-	2	1	-	4
シダ類胞子												
ヒカゲノカズラ属	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	2
デンジソウ属	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミスワラビ属	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
サンショウモ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ミスシラ属	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
他のシダ類胞子	95	88	86	84	51	108	1	4	118	28	4	107
合 計												
木本花粉	221	222	223	211	238	251	7	1	226	208	10	254
草本花粉	89	137	129	191	78	111	0	0	89	16	2	113
不明花粉	0	1	1	2	2	3	0	0	2	1	0	4
シダ類胞子	96	89	87	84	52	113	1	4	118	29	4	111
合計(不明を除く)	406	448	439	486	368	475	8	5	433	253	16	478
その他												
クンショウモ属	101	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

図2-30 花粉分析結果

試料でも検出される分類群の数や植物珪酸体含量も極めて少ない。P 6 でイネ属の短細胞珪酸体やタケ亜科など、P 5 と P 8 でタケ亜科あるいは分類群が明確にならない不明が僅かに認められるに過ぎない。

No. 5-2 地点の造成土の下位より採取された P 9 ~ P 1 2 でも、植物珪酸体含量が少ない。P 1 0 や P 1 1 ではタケ亜科あるいは不明が僅かに認められるに過ぎない。P 9 と P 1 2 では、イネ属やタケ亜科などが僅かにみられる。

(株式会社パリーノサーヴェイ)

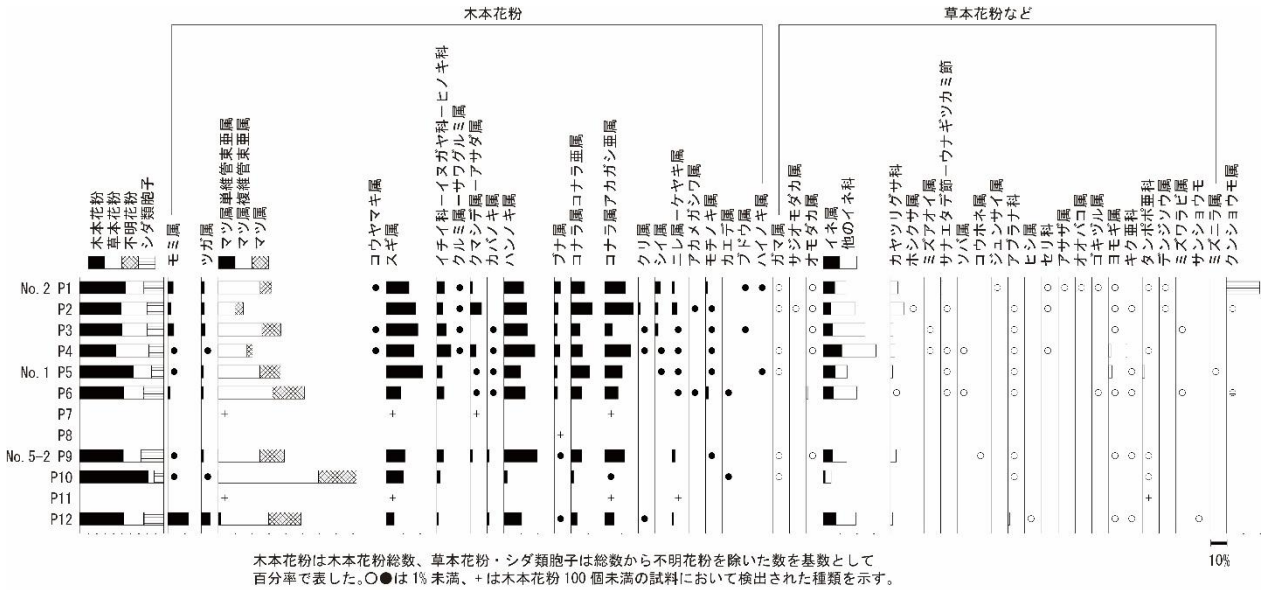


図 2-31 花粉化石群集

分類群	No.2				No.1				No.5-2			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
イネ科葉部短細胞珪酸体												
イネ属	200	300	<100	<100	-	<100	-	-	<100	-	-	<100
タケ亜科	200	<100	100	200	-	-	-	-	100	-	-	<100
ヨシ属	200	700	-	<100	-	-	-	-	<100	-	-	-
ススキ属	200	<100	<100	<100	-	-	-	-	-	-	-	-
イチゴツナギ亜科	200	-	-	<100	-	-	-	-	<100	-	-	-
不明	200	1,000	100	300	-	<100	-	-	<100	-	<100	<100
イネ科葉身機動細胞珪酸体												
イネ属	200	300	<100	100	-	-	-	-	<100	-	-	<100
タケ亜科	400	500	<100	100	<100	100	-	-	<100	-	100	100
ヨシ属	600	400	-	<100	-	-	-	-	-	-	-	<100
不明	400	800	<100	<100	-	<100	-	<100	<100	<100	100	<100
合計												
イネ科葉部短細胞珪酸体	3,100	2,200	300	600	0	<100	0	0	200	0	<100	<100
イネ科葉身機動細胞珪酸体	1,500	2,000	200	400	<100	200	0	<100	100	<100	200	200
植物珪酸体含量	4,600	4,200	500	1,000	<100	300	0	<100	300	<100	300	300
珪化組織片												
イネ属類珪酸体	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
イネ属短細胞列	*	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	*
イネ科起源(その他)												
棒状珪酸体	*	*	*	*	-	-	-	-	*	-	-	-
長細胞起源	*	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
毛細胞起源	*	*	-	*	-	*	-	-	-	-	*	-
その他												
海綿骨針	**	**	*	**	*	-	-	-	*	-	*	*

含量は、10の位で丸めている(100単位にする)
 <100:100個/g未満
 -:未検出*:含有**:多い

図 2-32 植物珪酸体分析結果

7. 曾根沼湖底遺跡の発掘調査

(1) 発掘調査の概要

曾根沼周辺は滋賀県によって埋蔵文化財包蔵地「曾根沼水中遺跡」として登録されている³⁷。登録の経緯は不明であるが、平安時代、集落跡として登録されている。当地における発掘調査はこれまで干拓事業に伴う昭和42（1967）年（第1次調査）と、嵩上げに伴う平成4（1992）年（第2次調査）に行われている。第2次調査は実際には立会調査で、彦根市文化財課に残される記録からは、工事に伴う掘削は盛土の範囲に留まったとのことである。

干拓事業竣工間際の昭和42年、当時の滋賀県教育委員会技師水野正好を担当として発掘調査（第1次調査）が行われている。この時の情報は県教委が発行する『教育の歩み』に4行の短い報告が記されるのみである³⁸。それによると干拓水田化されるための事前調査として発掘が行われたこと、荘園関係遺構は流出していたが、旧地形等はよく判明したこと、若干の土器、木器が見つかったこと、などが記載されている。また、当時の新聞記事もいくつか残っており、滋賀日日新聞昭和42年3月29日版には、4月10日に調査が開始されること、水野と近江八幡市文化財専門委員江南洋を担当者として、立命館大学考古学教室の学生が参加することが報じられている。同年6月13日付け朝日新聞には調査が6月13日に開始したこと、8月20日までを期間としていることが報じられており、調査の着手は当初より遅れたことが分かる。

これらの情報をもとに、滋賀県文化財保護課、滋賀県埋蔵文化財センター、公益財団法人滋賀県文化財保護協会へ照会したところ、図面については所在不明であるが、写真と木製弓が所蔵されていることが判明した。また、石寺青年研修会館に当時の出土遺物の一部が寄贈されていることも明らかになったため、これらについて資料化を行った。さらに、当時、水野とともに調査を担当された黒崎陽子にも聞き取りを行った。

(2) 第1次調査の復原

上記の状況のため第1次調査の内容については写真と若干の遺物、調査を担当した黒崎への聞き取りにより復元した。

調査区の配置と検出遺構

調査区の位置については、荒神山山頂付近から撮影したと思われる図2-33から図2-34の位置に復元した。残された写真と聞き取りから、東西方向に設けた南トレンチと、東西南北十字に設けた北トレンチの二つのトレンチが存在したことが確認できる。出土地点の同定はできなかったが、いずれかのトレンチから大量の木製品が出土している（図2-35～37）。写真には弓のほか舟形木製品や柄、杭列等が存在したようである。これらの遺物の年代については写真の中にタタキを持つ甕、受け口状口縁甕、高坏が写っており（図2-38・39）、古墳時代のもと考えられる。

なお、石寺青年研修会館には県教委から譲与された曾根沼湖底遺跡出土資料が残されており、これらを図化した（図2-46・47）。このうち土器片にはある程度時期を推定できるものが含まれており、実測図と拓本を提示しておきたい。土器片は3点あり、いずれも弥生時代に属す

³⁷ 彦根まっぷ (<https://www2.wagmap.jp/hikone-sp/>) 2025.1.31 閲覧

³⁸ 滋賀県教育委員会 1968『教育の歩み』昭和42年版

るものであるが、やや年代幅が認められる。すなわち、条痕文土器の破片1点(1)は弥生時代前期後半頃、突帯壺の破片1点(2)、甕の胴部とみられる破片1点(3)は弥生時代中期後半を中心とする時期のものと推定される。また、木片(8)の剥落片2点を、所有者および滋賀県の許可を得て年代測定を行ったところ、BC520年～AD140年の年代測定結果が得られた。このことから曾根沼湖底遺跡はおそくとも古墳時代前期には離水していたと考えられる。

堆積状況

図2-40は木製弓の出土状況である。形状から弥生時代以前のものかと思われるが、この写真には壁面土層が明瞭に映っている。図2-41はその拡大だが、遺構面を形成する泥の約10cm程度上からは地表表面まで薄層が顕著に発達する水性堆積層であることが分かる。図2-42は北トレンチ西端付近の壁面の拡大写真であるが、ここでもやはり遺構面の直上から顕著な水性堆積の存在が確認できる。これらの情報を総合すると、弥生時代以降の陸生堆積土は極めて少なく、奈良時代に存在したと考えられる霸流村墾田は想定以上に脆弱な耕作地であった可能性を考えておきたい。

発掘調査関係写真からは曾根沼形成後の情報も垣間見える。図2-43は位置不明ながら調査区壁面の写真である。壁面の最上部(湖底堆積物の最終堆積段階)に相当量の砂が認められる。この砂は相当広範に存在するようで、干拓時の図2-44・45にも池底に白く砂が広がっている様子が確認できる。石寺地区での聞き取りでは、明治29(1896)年の琵琶湖大水害に際して大量の砂が曾根沼に流れ込み、周辺地域では数年間水田耕作ができなかったことや、その際の砂を曾根沼内の島に盛り上げた結果、^{よしほら}葎原が耕作地になったことなどの情報が得られた。池底の上位に広く展開する砂についてはこの水害に伴う砂層である可能性が高い。

(佐藤・金)



図2-33 荒神山から見た曾根沼と調査区の位置



図2-34 調査区配置とボーリング位置図



図 2-35 木製品出土状況 1

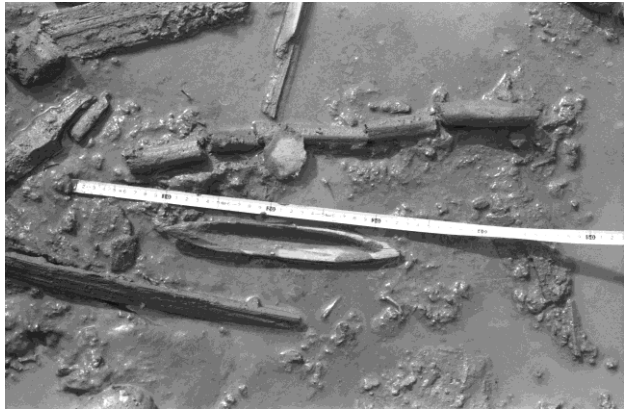


図 2-36 木製品出土状況 2



図 2-37 木製品出土状況 3

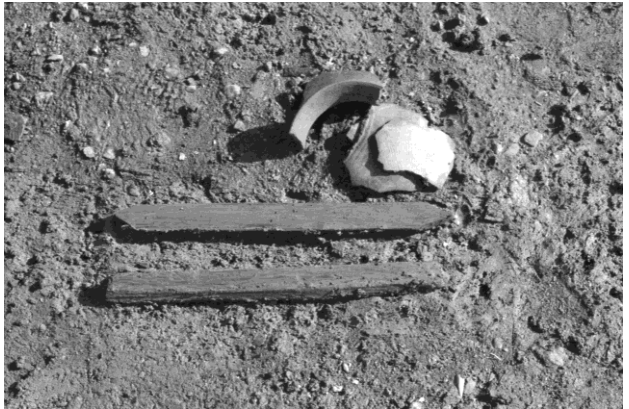


図 2-38 土器出土状況 1



図 2-39 木製品出土状況 2



図 2-40 木製弓出土状況と壁面土層



図 2-41 同拡大



図 2-42 北トレンチ西端付近壁面の拡大



図 2-43 調査区壁面砂堆積状況



図 2-44 干拓途中の曾根沼



図 2-45 干拓途中の曾根沼（西から）
左半に砂の堆積が見える。

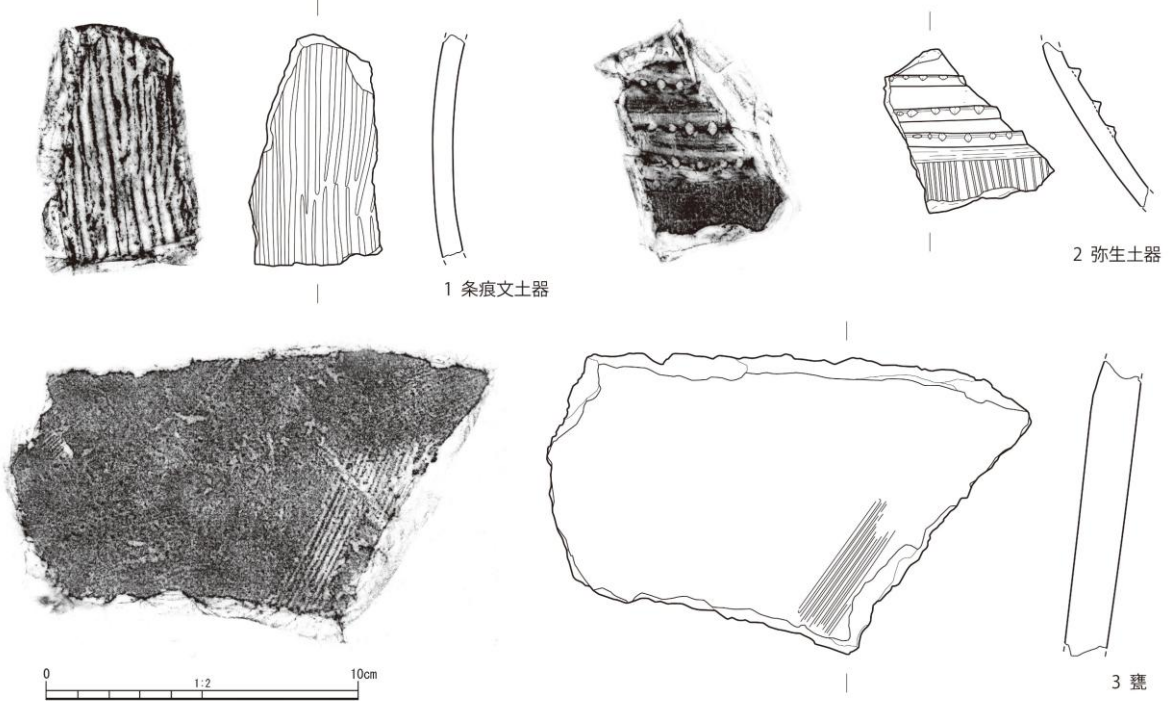


図 2-46 石寺青年会館保管曾根沼水中遺跡出土遺物実測図



図 2-47 石寺青年会館保管管根沼水中遺跡出土遺物

9) は、このプロセスを裏付けている。一つは湖底には砂堆 (Swell/Bar) と凹地 (Depression) が交互に配列しており、砂 (S) と泥 (M) が交互に存在している。これらは琵琶湖の湖岸線がこの付近まで前進 (上昇) した際、停滞期に形成された浜堤列の名残と思われる、曾根沼水中遺跡の発掘調査写真にはこの浜堤列が明確に映し出されている (図 2-50)。その後、湖水位低下と宇曾川による埋積が進んだ際、琵琶湖側に新たな砂州 (現岸線の浜堤) が形成された。これにより、堆積作用の弱かった曾根沼周辺は完全な平野化を免れ、低平な沼沢地として取り残されたと考えられる。(山崎)

(3) 曾根沼における地盤沈降

発掘調査およびボーリング調査の結果からは、古土壌の標高は 81.9 m となる。現在の琵琶湖基準水位 (A. B. S. L. (Biwako Surface Level) 0 m (鳥居川水位観測所の基準面)) は T P. 84.371 m であるため、これとは 2.47 m の差がある。かつて陸地であった曾根沼が形成された要因としては、地表面の標高が琵琶湖水面よりも低位となったために排水ができなくなったことが最大の要因と考えられるが、81.9 m という標高は推定される歴史時代の琵琶湖水位のどの想定よりも低い。このため、単純に琵琶湖水位が上昇したことが曾根沼形成の要因であったとは考えにくい。そこで、最新の衛星観測およびレーザー測量データ⁴¹を参照してみる。干渉 SAR 衛星 (ALOS-2、だいち 2 号) のデータを読み解くと、かつての湖域 (旧曾根沼) に相当するエリアにおいて、局所的に年間 1 cm 程度の微少な沈降傾向が認められる (図 2-51)。周辺の安定した地盤と比較して、干拓地特有の圧密沈下、あるいは泥質堆積物の脱水による体積収縮が現在も継続している可能性を示唆している。平成 7 (1995) 年に行われ

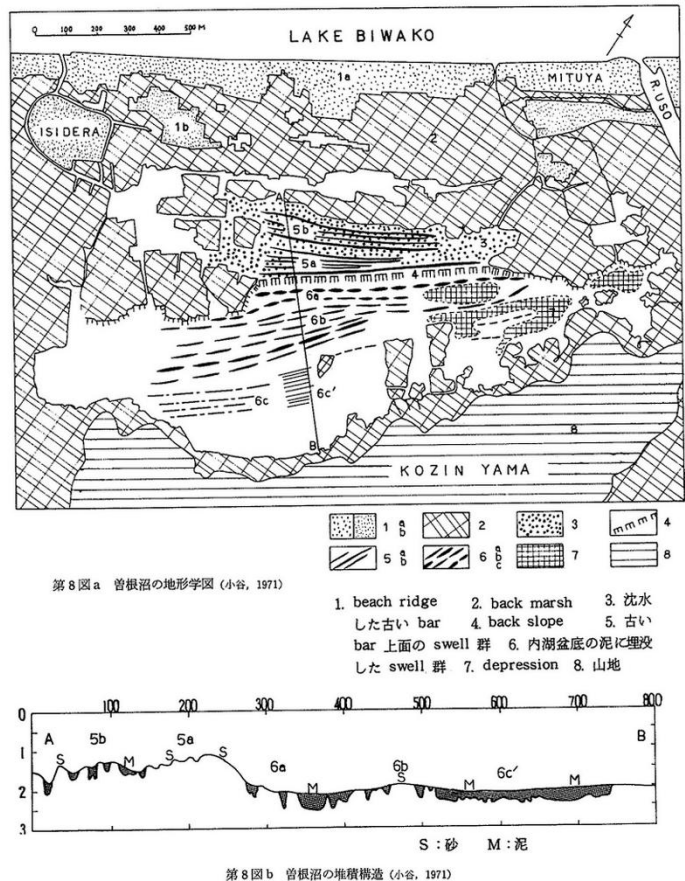


図 2-49 小谷昌が 1971 年刊行の琵琶湖国定公園学術報告書の中で記した曾根沼の周辺微地形の分類図 (現在これらの微地形は造成のため観察できない)



図 2-50 曾根沼水中遺跡発掘調査で確認された浜堤の連続

⁴¹ 地理院地図—国土地理院 (2026) <https://maps.gsi.go.jp> (2026 年 1 月 29 日閲覧)

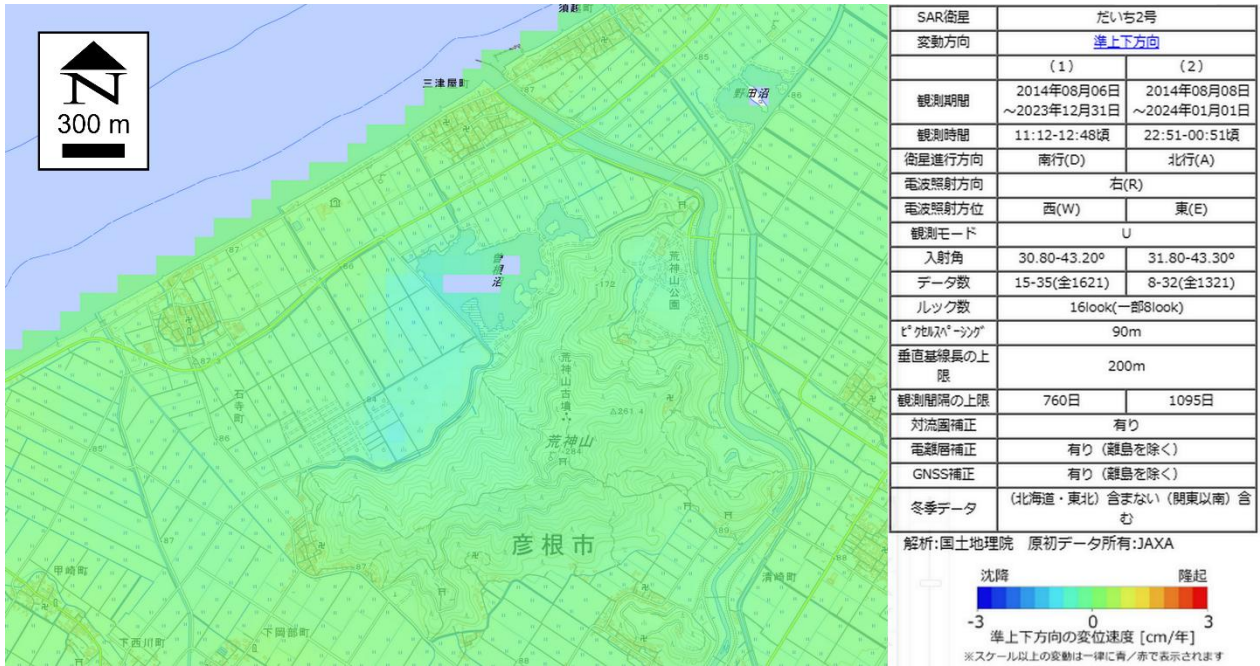


図 2-51 JAXA/国土地理院による干渉 SAR2.5 次元解析結果 (沈降・隆起データのみ表示)
旧曾根沼水域において年間平均 1cm 程度の沈降が認められる。

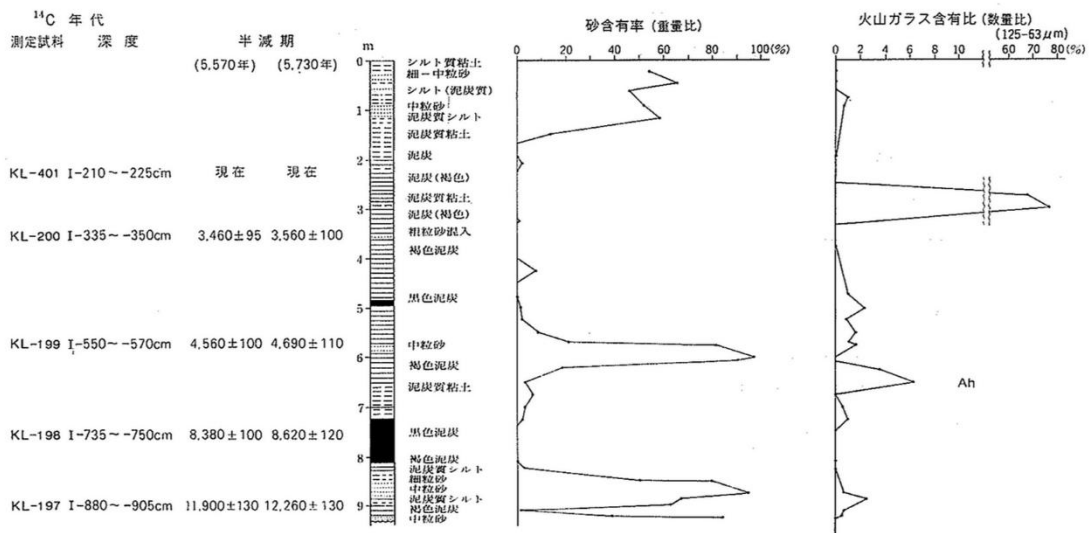


図 2-52 5 万分の 1 地質図幅「彦根西部」解説書より、曾根沼 9.25m コアの分析結果

た嵩上げによる重量が影響しているとはいえ、この沈降速度は他に例を見ない速度である。そこで、曾根沼の地下構造を既往のボーリング調査データより確認する。

図 2-52 は 1980 年代に地質調査所が曾根沼東岸で行ったボーリング調査であるが⁴²、ここでは地表下 9.25m まで掘削が行われている。深度 2.25m 以上で「モダン (現代)」の年代値が得られ、3.5m で 3,500 年前の年代値が得られており、約 2m より浅部では砂の含有率が高いが、それ以深から深度 8m 付近 (約 1 万年前) にかけては、火山灰等の例外を除き、厚い泥炭層が連続している。

図 2-53 は平成 19 (2007) 年に曾根沼池底東で行われた、彦根市発注事業にかかわる

⁴² 石田志朗ほか、註 39

地質調査の際に採取されたボーリングデータであるが⁴³、これを見ると先に確認した泥炭層が地表下6.5m付近まで続いている。これは当地が相当な軟弱地盤であることを示しており、この調査の際には建築重量による地盤沈下が50cmと見積もられことによって、予定していた建築物について建設不可能の判断がなされている。

このような砂と泥炭の互層が曾根沼地域の沈降の原因、つまり曾根沼の形成要因と考えられる⁴⁴。このような地盤沈下が継続的に起きたことも考えられるが、堆積の進行が沈降を上回ることによって一旦離水して、奈良時代には安定した耕作地が存在するまで高燥化した土地が、沈降へとベクトルを変えることはよほどのことであり、地震等による急速な地盤の沈下の可能性が考えられる⁴⁵。

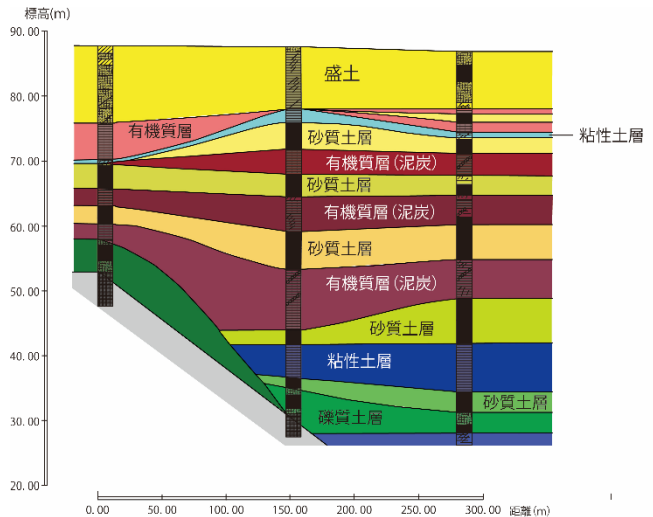


図 2-53 曾根沼東岸地質調査による地質構造
(注 43 をもとに作図)

(山崎)

⁴³ 湖東地域一般廃棄物処理広域化事業促進協議会・基礎地盤コンサルタンツ株式会社 2008『湖東広域ごみ処理施設建設候補予定地地質調査委託業務 報告書 (概要版)』

⁴⁴ 泥炭層における軟弱地盤の問題は下記の資料が参考になる

⁴⁵ 北海道開発土木研究所 (2002) 泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル (<https://jiban.ceri.go.jp/pm/>)
國生剛治 2009『液状化現象 巨大地震を読み解くキーワード』鹿島出版会

9. 災害から生まれる産業と新たな災害

(1) 人間と災害

災害が文字通り大きな災厄をもたらすものであることは間違いない。しかし、人類の歴史は常に災害とともにあり、歴史資料は災害を新しい生業の始まりとして適応していく人間の姿を描きだしてきた。ここでは災害が生む新たな生業と、そしてそこから次の災害の芽が生まれる循環を見ていきたい。

近世中期の曾根沼の状況をよく示す史料として、石寺共有文書中の享保20(1735)年(「石寺・三津屋・須越村絵図」(以下、「享保絵図」という。))がある(図2-54)。この絵図はおそらくはこの3ヶ村の境界争いに際して作られたものであるが、当時の曾根沼や荒神山の様相が具体的に描かれている。本項との関連で注目されるのは、曾根沼のなかに多くのヨシ場がえがかれていることである。享保絵図ではヨシ場は黄土色で表現されており、曾根沼の南岸および東側(荒神山側)に大きなヨシ場が描かれている。またそのほかに曾根沼内にも島状に多くのヨシ場が描かれている。そのなかには「藤十郎よし」「長兵衛よし」「万五郎よし」のように人名が付されたものがあるが、これらはある人物が権利をもつヨシ場であると考えられる。それ以外の地名が付されたりあるいは「石寺村惣よし」などは村持ちのヨシであろう。

(2) ヨシ場について

湖岸部の浅い水面には現在もヨシの群落がみられる。先に見た享保絵図にも多くのヨシ場がみられる。この絵図より若干先行する享保4(1719)年「石寺村葭帳」(下石寺共有文書)は当時の石寺村のヨシ場の台帳である。このような台帳が作成されていたということは、ヨシは領主にとっても貢租の対象となる価値ある空間であったことを示している。この葭帳には所在地・等級・面積・所有者などが記されている。末尾のヨシ場合計は7町2反余となっており、当時の石寺村にとって重要な生業要素であったことが分かる。先にあげた島状のヨシ場は、曾根沼への土砂の堆積によって一部分が浅くなりそこにヨシが生えたと考えられるが、そのなかには享保20



図2-54 石寺・三津屋・須越村絵図



図 2-55 明治 6 年石寺村地籍図

年の段階ですでに黄土色ではなく、白色の部分が見られ、これは耕地を示している。当時すでにヨシ場の耕地化が進行していたのである。これらのなかには「東こんざ」「西こんざ」等の地名が見られるが、このうち西こんざはすべて耕地化している。「こんざ」は近江八幡市の西ノ湖では「権座」と書かれ、内湖に浮かんだ島状の水田を示しているが、同様の呼称が曽根沼でも用いられていたであろう。

ところが明治 6（1873）年に書かれた「石寺村地籍図」（下石寺区有文書）（図 2-55）をみると、これらのヨシ場は形態こそ残っているが、その大半は水田化されていたことが分かる。図 2-56 は圃場整備前の昭和 37（1962）年の地形図に享保絵図のヨシ場を復原したものであるが、当時のヨシ場の大半が水田になっていることが分かる。ただその場合でもヨシ場は消

滅したのではなく、水田域の周辺に残り様々に利用されていた。

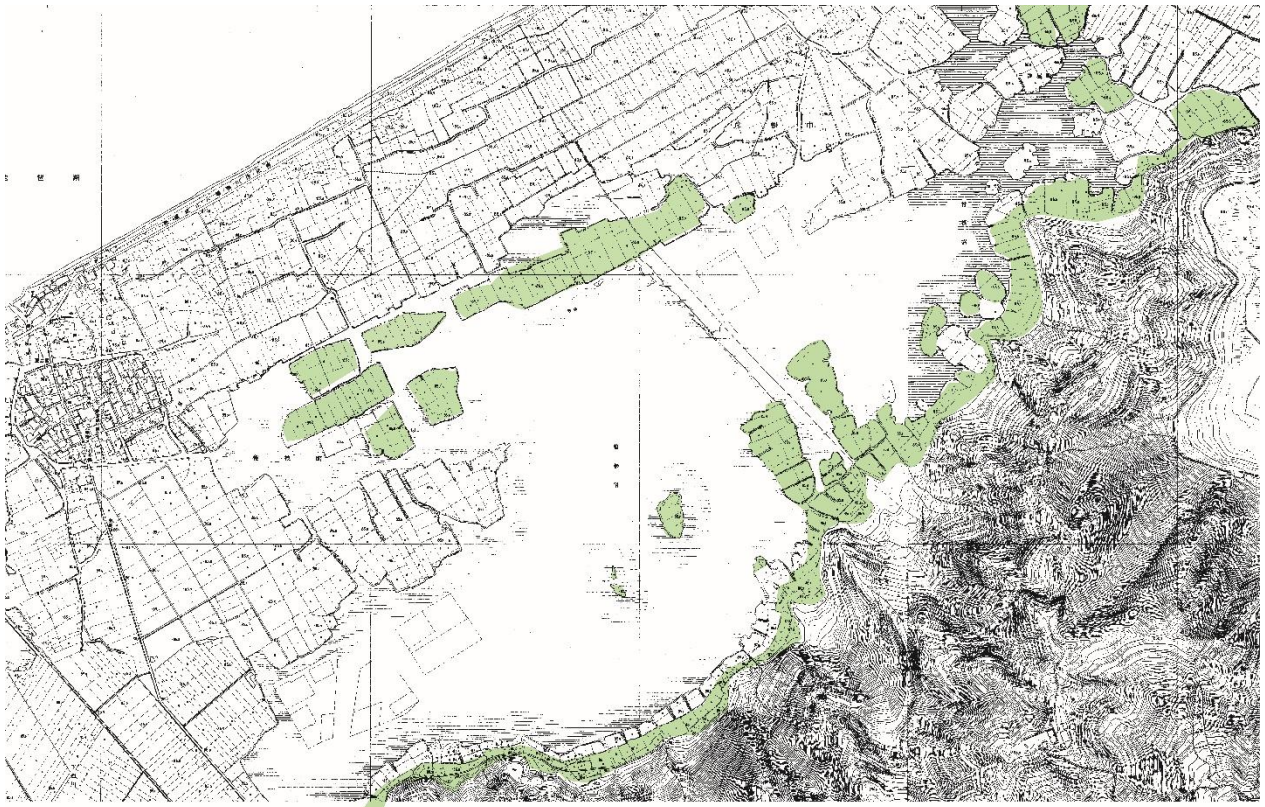


図 2-56 享保絵図のよしば復原図

(2) マコモの採取

ヨシと並んで曾根沼についてはマコモも利用されていた。聞き取り調査によると下石寺ではマコモをマカボと呼んでいた。マカボは曾根沼に生えていた。マコモの利用の具体像についてはよく分からないが、小さいときにこれを食べたことのある人もいる。屋根材等には使わなかったようである。畑にすきこんだり敷いたりして肥料にすることもあった。また藎の下地にしたり、ざぶとん（円座）に使うこともあったという。

歴史的にマコモの利用がいつまでさかのぼるのかは不明であるが、文化12（1815）年の「まこも真薦・そうろん葎刈り争論につきおそれながらかきつけをもっておがいをあげたてまつりそうろう乍恐以書付奉願上候」（下石寺共有文書）によれば、石寺領のマコモを三津屋の村人が刈り取ったため、争論が生じたことが分かる。このようにマコモもヨシと同様に他村との争論の対象ともなる価値ある植物であった。

(3) 採石・採土

荒神山でいつから採石をしていたのかは定かではないが、石寺の地名自体が荒神山の石に由来するので、その歴史の古さは推測できる。採石をしていたのは石寺だけではなく北接する三津屋でも同様であり宝暦9（1759）年の「ほうれき御尋ニ付おたずねにつき乍恐書付以奉申上候」（三津屋文書）には「荒神山石掘御用往古々より当村ニ而諸事相勤来り申候義」とある。また同年の「乍恐書付以御訴奉申上候」（三津屋文書）には「此度御普請方々被仰付候者たたき土御用ニ候間荒神土代銀」とあり、石だけではなくたたき土の採取も行われていたようである。たたき土とは、土間に使う良質の土の

ことである。これらの土や石は三津屋や石寺が採取していたのであるから、荒神山の西側斜面で取られ、曾根沼を船を使って搬送され、さらに琵琶湖を経て各地に運ばれたことが推測できる。先に見た享保絵図には湖岸の字古川に「御普請方御石上ケ場」の記載があり、この場所まで曾根沼を船で運び、ここで積み替えて琵琶湖で搬送したと推測できる。

荒神山における採石は明治以後も細々とではあるが行われた。明治17（1884）年1月の「山石規則」（下石寺共有文書）には様々な記載があるが、関係部分だけを抜き出してみよう。「第二條 石取揚ケ所 池ケ谷・半谷 但シ立木ノ無キ地所」「第三條 石営業人壺



図 2-57 荒神山に残る採石の矢穴痕

名 尤組合ハ無之 他国他所ヨリ傭人御座候 雇入三ケ年限り 但シ石掘リニ付土出シ人足三津屋村ヨリ雇入レ不相成、外ヨリ雇入レ適宜可為事」「第四條 入札山外何レノ山ニテモ割石ハ村中内小前モ不相成」。これらのことから明治17年の段階では、石寺村では石取を業とするものは一人であり、他村より3年期で人を雇って営業していたことが分かる。石取場は池ケ谷および半谷である。池ケ谷については先の享保絵図の荒神山部分に記載があるが半谷は不明である。

以上、荒神山と曾根沼で展開された近世から近代にかけての産業を見てきたが、思えばこの地は琵琶湖、曾根沼、荒神山がわずかの距離をへて並行にならぶ地形である。このような地形が形成された原因については、また別に考察する必要があるが、かかる特異な地形を生かした様々な産業が成立したのである。

（市川）

（4）採石・採土が生み出した荒神山の荒廃

赤色立体図による地形判読

令和7年に取得した赤色立体地図化された高密度データによる地形図（図2-58）を基本に目視による地形判読を実施した。その結果以下の3点が指摘できる。

① 崩壊跡地と土石流

斜面各所に、滑落崖を伴う馬蹄形の凹地が確認された。これらは風化した流紋岩を起源とする崩壊跡地であると考えられる。特に尾根部に多く分布しており、風化が進み強度を失った流紋岩が、豪雨や地震動によって崩壊したものと推測される。馬蹄形滑落崖の下方には線状の小谷が連続するケースが多く、これらは崩壊を起点とした土石流の流下経路を示している。

② 人為的改変（採石・採土）

一方で、数メートル以上の深さがあるにもかかわらず、下方に続く小谷（流路）が認められない凹地も確認された。これらは自然崩壊ではなく、歴史時代における採石場または採土場の跡地である可能性がある。湖東流紋岩は地域において古くから石材として利用されており、人為的な掘削が地形として刻まれていると考えられる。

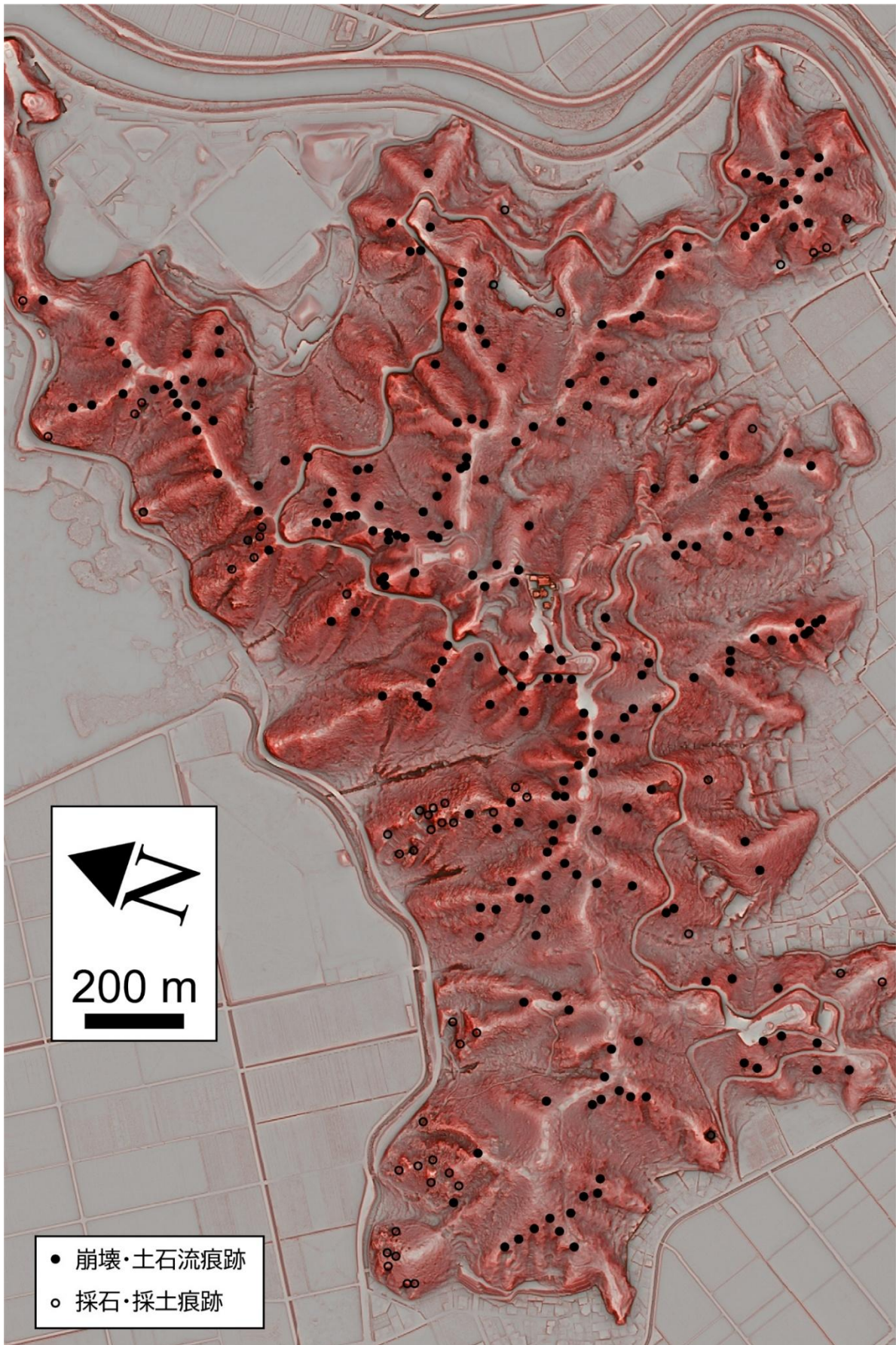


図 2-58 令和 7 年計測赤色立体図を用いた筆者による崩壊・土石流痕跡及び採石・採土痕跡の分布図（それぞれ頂部にマーク）

③崩積土堆積面と侵食型土石流

崩壊や局所的な土石流によってもたらされた崩積土は、谷の下方に堆積して低平地（堆積面）を形成している。この堆積面の中ほどからは、再び線状の沢が形成されている例が多い。これは、一旦伏流した地下水の湧水点となり、そこから再侵食が始まったものと考えられる。形成時には強い侵食力を持つ土石流を伴っていたと推測され、こうした「侵食型土石流」の痕跡は本地域の崩積土堆積面上での共通点である。

現地検討による侵食メカニズムの考察

地形分析の結果、崩壊地の多くが尾根部に集中していることが判明したため、尾根上の露岩地を中心に現地調査を実施した。その結果、以下の地質学的特徴が確認された。

- ・風化様態：流紋岩におけるマサ状風化土とコアストンの形成

尾根部では、数メートルに及ぶ厚い風化土層が発達している箇所と、風化核岩（コアストン）が多数残留している箇所が認められた（図2-59 A）。コアストンの周囲は、粘土鉱物や石英粒子からなるマサ土状の風化物質によって充填されている。この風化土層は極めて脆弱であり、ネジリ鎌を用いて容易に掘削できるほど強度が低下していた。

こうした風化様態は花崗岩地域に特有の地形と類似しており、本地域の流紋岩においても同様の風化プロセスを経てマサ土やコアストンが生成されることが確認できた。同様の事例として、平成30（2018）年西日本豪雨で甚大な被害が出た広島県の流紋岩地域に関する加藤らの報告がある⁴⁶。そこでも花崗岩に似たコアストンの形成や、それらが集合したトア（Tor）の発達指摘されており、本調査結果はそれと整合的である。

なお、これら残留するコアストンは、崩壊発生時に土石流の破壊力を著しく高める要因として注視すべき存在である。

崩壊の素因

- ・鉛直亀裂の開口

崩壊発生に関連する重要な知見として、風化土層内に長さ1 m程度の鉛直方向の開口亀裂が認められた（図2-59 B）。このような亀裂は、降雨時に地表水を深部まで急速に浸透させるバイパスとなり、間隙水圧の上昇を招くことで、風化土層が崩壊に至る直接的な素因（斜面不安定化の引き金）となり得る。

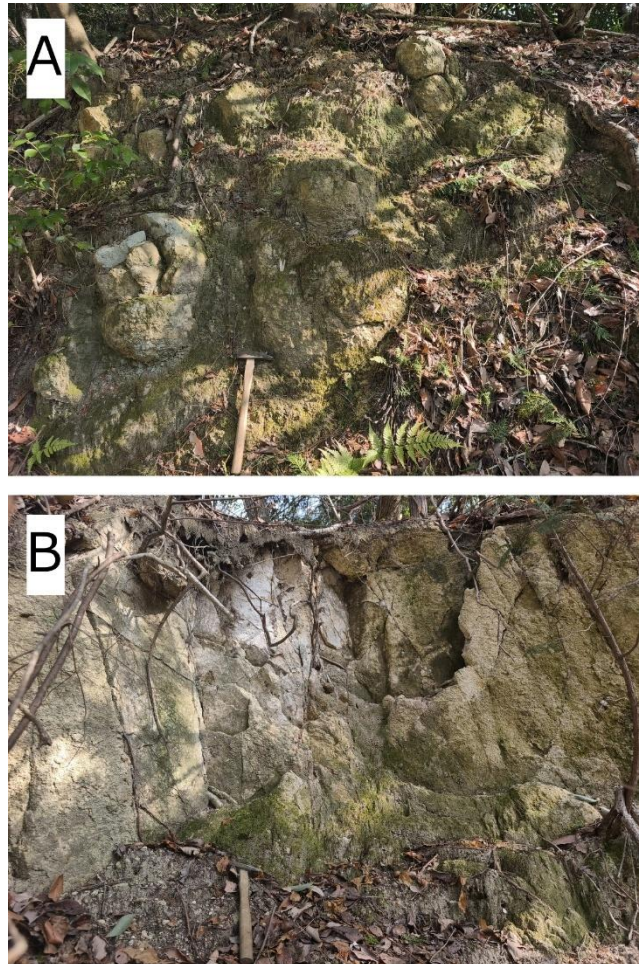


図 2-59 荒神山山頂付近の流紋岩の風化状況
コアストン形成を伴う風化 (A) と、切り土または崩壊滑落崖に露出した風化物質に発達する鉛直方向の亀裂 (B)

⁴⁶ 加藤弘徳・曾我部淳・小笠原洋・宮本新平・岸本 剛 2023 「平成 30 年 7 月豪雨災害で発生した土石流の特性と被災状況」『応用地質』64 巻 1 号

・堆積面における再侵食と湧水

崩積土（崩壊による堆積物）が分布する斜面下方の堆積面では、侵食によって形成された露頭を観察した。断面には流紋岩の角礫と風化土が不均質に混合した状態で露出しており、その下層からは湧水も確認された（図2-60）。

以上の観察事実に基づき、荒神山周辺における物質移動は以下の2つの異なるプロセスが連動していると考えられる。

①尾根部における「浸透水圧による崩壊」プロセス

尾根付近の厚い風化土層において、鉛直亀裂からの雨水浸透に伴う水圧上昇により、表層崩壊が発生する。

②堆積面における「地下水飽和による土石流」プロセス

崩落した土砂が一旦谷底や斜面下部に堆積した後、そこに含まれる地下水が飽和状態に達することで、再移動して土石流化する。

特に後者のプロセスにおいては、土石流が河床を侵食しながら流下することで、マサ土由来の砂等の細粒物質を効率的に低地部へ運搬する。この一連のメカニズムが、近現代における曾根沼への急速な砂供給を支える主因である可能性が高いと思われる。

歴史的背景と植生変遷による影響

本地域における土砂移動の活発化を考察する上で、近隣の田上山地（滋賀県南部）の事例は極めて示唆に富む。田上山地では、奈良・平安時代の都造営や社寺建立に伴う大規模な森林伐採、さらには陶土採掘や燃料確保のための伐採により、明治期に至るまで1300年以上にわたり荒廃山地が広がっていたことが知られている⁴⁷。

流紋岩類の風化生成物は花崗岩類と類似しており、地表面には厚さ数十センチメートル程度の強度の低い風化土層が形成される。一方で、植物の根系が発達する生物活動の場でもある。表面植生は、根系による土層の緊縛効果や、落葉層による雨滴侵食の緩和など、斜面の安定化におい



図2-60 崩積土堆積面の鉛直断面を示す露頭（侵食谷の谷上端部）黄色破線内に湧水による濡れが認められる。なお、観察時は晴天であった。

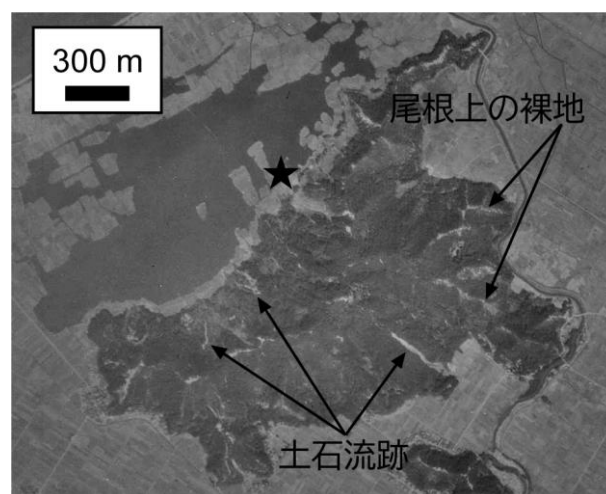


図2-61 1948年米軍撮影による荒神山・曾根沼付近の航空写真と筆者（山崎）による解釈

⁴⁷ 琵琶湖河川事務所 2008『瀬田川の砂防』

<https://www.kkr.mlit.go.jp/biwako/info/officeinf/pdf/sabo/setariver-sabo.pdf> (2026. 2. 15 閲覧)

て極めて重要な役割を果たす。一方で、この低強度層は降雨による侵食を受けやすく、おそらくは表面植生が著しく毀損されることで荒廃が起これると考えられるが、荒神山においても、同様のプロセスが働いていた可能性が高い。昭和23（1948）年に米軍が撮影した空中写真を判読すると、当時の荒神山は尾根部を中心に植生被覆が失われた「禿げ山」状の箇所が顕著に認められる（図2-61）。特に、荒神山西斜面（曾根沼側斜面）の荒廃が著しい。こうした荒廃がいつから始まったのかは定かではないが、曾根沼には荒神山山塊が崩壊した土砂が流れ込んだことで形成された半島地形が随所に見られる（図2-57参照）。この地形は江戸時代中期、享保20（1735）年の「石寺・三津屋・須越村絵図」にはすでに描かれている。先に見たように、荒神山の荒廃が採石・採土によって引き起こされたとする、曾根沼の形成によって重量資源の搬出が可能となったことで励起された土砂災害と位置付けることができる。

彦根藩主井伊直興（^{なおおき}1656-1717）時代に記された「諸御役所」⁴⁸には、手すきの時に彦根城石垣修理用石材を荒神山から切り出してストックしておくよう指示が出されていたことが記されており、現在彦根城で大量に使用されている流紋岩は荒神山から持ち出されたものとされている。また、山内には江戸時代を通して多数の矢穴痕が確認されている⁴⁹。大きな荒廃期は彦根城石垣へ大量の石材が搬出された江戸時代初期以降のことと考えることができるだろう。

（山崎・佐藤）

⁴⁸ 母利美和 2021「彦根藩普請方の組織と機能」『史窓』第78号 京都女子大学史学会

⁴⁹ 檜木規秀・大西遼 2013「彦根市荒神山における考古学的調査—後期古墳と採石地の調査—」『人間文化』34号 滋賀県立大学人間文化学部

10. 本研究の成果と新たなハザードマップの提案

(1) 研究成果のまとめ

本研究では下記の点を明らかにした。

①琵琶湖沿岸域の不安定性

尚江千軒遺跡や西浜千軒（相模湖底）遺跡の事例を挙げ、地名・伝承に残る水没集落の存在が水中遺跡の調査によって明らかにし得ることを示し、併せて琵琶湖沿岸地域に特有の湖岸災害とでも呼ぶべき水害が歴史的に頻発していることを明らかにした。

②琵琶湖洪水の記憶

長期的な琵琶湖の水位変動のほかに、突発的かつ大規模な水位変動が起こり、これらが沿岸部に伝承や標石の形で色濃く記憶を残していることを示した。

③古代荘園絵図と水中遺跡の調査

こうした地勢的に不安定な琵琶湖沿岸地域の災害に関する歴史的記憶は断片的かつ部分的なものであるため、当地の重要な歴史資料である古代荘園絵図（「曾根沼墾田図」）を取り上げ、歴史的災害の具体像を探った。

④災害により沈んだ古代荘園の実証

曾根沼の水中調査（探査）と、ボーリング調査、ボーリングコアの土壌分析によって、水没水田の存在を実証した。

⑤過去の水中遺跡発掘調査の再評価

昭和42（1967）年の曾根沼湖底遺跡発掘調査の情報を再検証し、沼底におそくとも古墳時代前期の遺跡が存在していたことを確認した。

⑥曾根沼形成要因の推定

遺跡標高が過去の琵琶湖水位よりも著しく低いことから、曾根沼湖底が1 m近く沈降していることを提示した。また、地球観測衛星のデータから曾根沼が現在も沈降を続けていることを明示した。そのうえで過去のボーリング調査データを再検証し、曾根沼湖底が地表下70 m近くにわたって泥炭の堆積する軟弱地盤であることを明らかにし、これに起因する地盤沈下が曾根沼の主な形成要因であることを明らかにした。

⑦曾根沼の形成がもたらした新たな産業

災害は文字通り災いをもたらすものであるが、歴史的に人は災害による変化に対応して生業を営んできた。曾根沼の場合、沼が形成されたことによりヨシ・マコモ採取などの新たな産業が生まれ、また荒神山の土や石材を容易に搬送することができるようになったことで、これらも新たな生業に加わった。

⑧災害の循環

曾根沼がもたらした新たな産業は、地域を活性化させたのと同時に山林の荒廃を招き、土砂災害という新たな災害を生み出した。赤色立体図の観察からは大規模な土砂災害が、特に荒神山の曾根沼側斜面に多く発生していることが分かり、災害対応の産業化が新たな開発を誘発することで、違った災害を生み出すいわば「災害と産業の循環」をも見出すことになった。

(2) 新たなハザードマップの提示

こうした研究成果をもとに既存のハザードマップに情報を加筆したい。

① 曾根沼地域の沈降・水害の可能性

図2-62は既往の彦根市南部地域のハザードマップであるが、現在のハザードマップは明治29(1896)年の琵琶湖水害を最大として、琵琶湖水位の上昇を想定して設定されている。しかし本研究で明らかにしたように、曾根沼のような軟弱地盤に造成された埋め立て(干拓)地は、急激な沈降のリスクを内包しており、特に注意が必要である。

② 荒神山斜面の土砂災害リスク

現在、荒神山は部分的に土砂災害危険地区に設定されているのみである。しかし本研究で明らかにしたように、荒神山東斜面は採石・採土が著しく進み不安定となっている部分を植生がカバーしているだけの状態である。大規模な崩落の可能性は常にはらんでおり、広く土砂災害危険のある場所として把握すべきだろう(図2-63)。

③ 琵琶湖水害の危機

現在の琵琶湖水害にかかわるハザードマップは、明治29年の琵琶湖大水害を基準として設定されている。本研究においてもこれを上回る洪水の痕跡は確認できていない。瀬田洗堰が機能している現在、これを上回る琵琶湖洪水は想定しにくい。水位上昇記録はほぼ近世に限られ、中世に巨大水害が存在したかどうかについては不明と言わざるを得ない。曾根沼湖底遺跡で検出されている縄文時代の大量の砂などは琵琶湖起源の可能性も捨てきれず、ハザードマップに記載する根拠は乏しいものの、1000年に一度の規模の巨大洪水の可能性は視野に置いておくべきだろう。



図 2-62 既往の水害防災マップへの加筆



図 2-63 既往の土砂災害防災マップへの加筆

附章 1 防災教育資料についての事例と提案

(1) 防災教育事例

本研究に際して、彦根市石寺町在住の西川時男氏には多くのご教示を賜った。本研究の過程で、西川氏達が実際に取り組んでいる防災教育資料をお教えいただく機会があったのでここに紹介しておく。

図 2-6 4 は彦根市稲枝小学校で現在も使用している「ふるさと稲枝かるた」である。稲枝小学校百周年記念に製作され、地域の方々が学校授業の中で地域の魅力を語る際に使用しているが、この中に「背丈ほど、残る明治の洪水標」として



図 2-64 ふるさと稲枝かるた

明治 29 年洪水の標石を紹介し、併せて洪水災害を学んでいるとのことである。

(2) 提案

提案 1

今回の事業における防災教育の要点は、「はるか昔の大災害を、いかに身近なものに感じさせるか」であると考ええる。埋蔵文化財はリアルな災害の現実を示してくれる格好の教材であり、その訴え得るところは大である。しかし点的な情報のため、災害景観を空間的に捉えることや、モノと出来事の間隔をいかに埋めるかという工夫が必要である。

今回の事例研究の強みは、水害による形成された曾根沼という景観が遺り、かつ『霸流村荘園図』という災害が起こる前の景観を伝える絵図が残る場所で、災害前の耕作地の存在を実証したことである。また、忘れ去られた発掘事例という埋蔵文化財の掘り起こしと、子供たちが興味をもちやすい理科学分析を駆使した方法によって事実を明らかにしたことも強みである。そこで、ここではワークショップ型教材の一例を提案してみたい。

ここで提案するのは小学生・中学生を対象としたワークショップ教材である。教材としては曾根沼を除いた地形図と、『霸流村墾田図』のトレース (図 2-1 4)、航空写真、色鉛筆を使用する。

- ①子供たちに『霸流村墾田図』を解説し、絵図から当時の風景を読みとってもらおう。もちろん漢字表記や記載内容は分かりやすく丁寧に説明する必要がある。
- ②白地図に絵図に描かれた道路、水路、水田、畠、郡境などを、自由に復元してもらおう。正しさは求めない。必要なのは曾根沼の下にヒトが生きていた地面があったことを思い描くことである。

※現地見学が可能な場合

- ③現地見学が可能な場合は現地に足を運び、白地図に自由に描いた広大な景観を沈めた水害に思いを馳せてもらう。
- ④石寺会館等で発掘資料を見てもらい、実物から災害を感じてもらおう。あわせて水害碑も見学する。

※現地見学ができない場合

③映像、VRなどによる曾根沼の現状風景の見学

④埋蔵文化財資料の貸し出しなどによる実物見学

この教材の目的は奈良時代というはるか昔の広域の景観を、絵図をもとに具体的に思い描かせ、そのうえで描いたものと大きく異なる現在の景観を体感させることで、災害の大きさを実感させる点にある。そして併せて埋蔵文化財の埋もれた価値を再発見させることも副次的な効果として期待できる。

提案2

地理院地図の「自分で作る色別標高図」を用いた教材案である。歴史的災害のパターンを身近なところに反映させる試みである。

①問い：自分の家や身近な場所が、〇〇年の洪水に遭ったらどうなったのか？（あるいは〇〇年の洪水だったら？などと複数パターンを問いかける）

②調べ：GIGAスクール構想で配布のタブレットで、「自分で作る色別標高図」を用いて調べる。

③対応：それぞれの家や場所で大洪水に遭った時、どのように行動すれば良いのか考える。

ex. 避難所への移動、自宅2階への避難等

附章2 本研究で用いた手法・資料について

1. 琵琶湖水中遺跡にみる災害と伝承

先行研究に調査の詳細が記載されている（林ほか 2012）。主な手法としては①文献調査、②水中探査、③潜水調査の3手法を組み合わせて行われている。特に水中探査では下記の手法が使用されている。

- ・GNSS連動型ソナー

音響計測技術と衛星測位システムを統合することにより、水中地形および湖底・海底の地物分布を高精度かつ効率的に把握する手法。水中地形の把握と水没物体の探査に有効。

- ・CHIRPサブボトムプロファイラによる水底下地層の音響構造解析

水底下の堆積層構造や地盤特性を調査する音響機器である。低周波音波（数kHz～十数kHz）を水底に向けて発信し、その反射波を解析することで、地層境界や堆積物の厚さ、硬さ、さらには埋設構造物の分布などを高分解能で可視化する技術。

- ・多チャンネル表面波探査 表面波探査

地表面上で人工的に発生させた振動により生成される表面波を利用して、地盤S波速度分布を非破壊で測定する物理探査手法。堆積層構造や地盤特性を調査するのに有効。

これら水中および地盤探査の方法については下記文献に詳しい。

林博通・釜井俊孝・原口強 2012『地震で沈んだ湖底の村 琵琶湖湖底遺跡を科学する』
サンライズ出版

山崎新太郎・銭玉・中川永・谷川亘・山本裕二 2025「琵琶湖水中遺跡の調査から壊滅的地震地盤災害のメカニズムを探る」『公益財団法人国土地理協会第24回学術研究助成（2024年度）研究成果報告書』

<https://www.kokudo.or.jp/grant/pdf/2024/yamasaki.pdf>

2. 琵琶湖水害の記録と伝承

主に聞き取り調査、地籍図に基づく小字調査、石造物調査を組み合わせて行った。災害情報については国立研究開発法人防災科学技術研究所による災害事例データベースなども参考となる。

<https://dstr.mhr.bosai.go.jp/dedb/>

聞き取り調査は行政では把握しきれていない過去の調査、周辺開発にかかわる情報等が多数得られることから非常に有効である。後述するようにある程度の開発が行われた地域では、それに先行する各種調査が行われており、それらは貴重な情報となる。ただし、そうした情報を総合的に把握しているのは地元の方であり、聞き取り調査は当初目的以外の情報の取得が可能という意味でも有効である。

3. 曾根沼・曾根沼水中遺跡と『近江国霸流村墾田地図』

ここでは著名な古代荘園絵図と現地景観の比定を行った。絵図そのものについては複数の先行研究が存在し、また共同研究者自身による先行研究も存在するため、それらを参照した。

これらと現在の景観を比較検討するために、滋賀県公文書館所蔵の曾根沼干拓工事にかかわる各種書類の調査を行い干拓直前の地形、地質等についての情報を得た。

5. 曾根沼水中調査について

サイドスキャンソナーによる水没遺物の探査、小型水中ドローン（ROV）による映像確認、潜水調査を組み合わせて行った。サイドスキャンソナーに関しては水中地形と湖底沈没遺物情報についてある程度の成果が得られたが、それらを確認すべく行った水中ドローンおよび潜水調査は、濁水環境下では有効性を発揮できなかった。また、濁水カメラについては有効ではあるものの、やはり視界50cm以下では効果的ではないと思われる。

6. 曾根沼湖底堆積物の調査

ボーリングコアの採取は有効である。コア直径が大きければ大きいほど有効であるが、櫓の構築等、資材が大規模となり、迅速性や調査許可の取得に時間を要する。今回は迅速性を重視して直径30cmのものを採用したが、礫を含む堆積層に達するとロッド先端が破損したり、それ以上打ち込みができなくなるリスクがある。

採取したコアについては、堆積構造、含有物の分析、年代測定等が可能である。堆積構造については肉眼観察でも可能であるが、今回は図2-28において明示した通り、X線CT画像による解析が有効であった。

コアから採取した土壌の分析では、植物特有のガラス構造である植物珪酸体（プラントオパール）の分析、花粉化石の分析が有効であった。ただし、一定量（約20g以上）の試料が必要であり、直径3cmのコアでは採取が広範囲に及んでしまうという問題があった。

年代測定は有機物の炭素年代測定を行った。これも十分な試料量が必要である。

なお、今回は採用していないが、コア内堆積物の粒度分布分析も堆積構造を推定するうえで有効な方法である。

7. 曾根沼湖底遺跡の発掘調査

通常、発掘調査に関する情報は行政の責任によつて的確に整理・保管されており、迅速な利用が可能である。しかし、今回は発掘調査黎明期の1960年代前半に行われた発掘調査であったために情報が限定的であった。しかしそのような状況下でも、限定的な写真情報、出土遺物から、湖底堆積環境、水没年代、土地利用状況などに関する多くの情報を得ることができた。第1部において詳述されているように、地面の下を直接掘削して調査する発掘調査の威力は甚大である。

8. 曾根沼形成要因の推定

大規模な地形改変の要因は多岐にわたるが、今回は現状景観における地形変化を地球観測衛星だいち2号のデータから分析した。このデータについては地理院地図—国土地理院（2026）<https://maps.gsi.go.jp>より取得可能である。

そのうえで、沈降の原因を地下地盤構造にあるのではないかと考え、周辺で行われた大深度ボーリング調査データを博索した。大深度ボーリングデータは国土交通省国土地盤情報検索サイト

[<https://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/index.html>] より検索が可能であるが、これは公共事業に伴う調査が中心であり本研究対象地にはデータがなかった。しかし、石寺公民館における聞き取り調査に際して、平成19（2007）年に湖東広域ごみ処理施設建設候補地となり地元向けに事前説明会が開催され、そこでボーリングデータが示されたという情報を得ることができた。このように、調査対象地付近で開発がある場合は何らかの地質調査が行われていることが多く、その情報は地元にも埋もれていることが多いため、聞き取り調査は有効である。

9. 災害から生まれる産業と新たな災害

近世から近代の産業については主に地元石寺公民館に残される区有文書および絵図を素材として執筆を行った。

荒神山における災害地形の分析については、赤色立体地図を新たに作成した。計測密度（照射時点）を1.0m×1.0mに10点以上、標高位置精度を±10cm以内としたため、かなりの高精細画像となったが、現在国土院から立体地形図が公開されている他、全国Q地図といった民間サイトでも、0.5～1mメッシュ情報の地図情報が公開されている。

<https://qchizu.jp/rrim-cs-viewer/>

研究の統括方法

本研究では複数の分野の研究者による共同研究という手法を採用した。その際、最も重視したのは、学際研究における各分野の専門性の重視である。一般に学際研究は複数の分野の研究をモザイク状に組み合わせて構成するケースが多いが、本研究ではまず個別の専門性に応じたテーマでの研究を徹底して行い、それぞれが一定の成果を挙げることを前提とした。そのうえでそれぞれの成果を持ち寄り、一定のストーリーに添って徹底したブレインストーミングを行った。それにより一つの課題における複数の専門的解釈が芽生え、その妥当性の検証だけでなく、それぞれの解釈を総合的に解釈することができる「解」を導くことができた。特に分野によりまったく違う見解が生まれる場合があるが、実は矛盾した見え方を示す情報が、同じ現象の様々な側面を示している場合がある。このような場合、上記ブレインストーミングは非常に有効である。

本研究のような調査研究を行政機関が行う場合、多くの部分を委託で行うことが予想されるが、研究の総括としては委託先を一堂に集め議論を行う機会をもつことが必要であろう。



図 2-65 総括討論風景