

古文化財の自然科学的研究

古文化財編集委員会編

縄文後・晩期における低湿性遺跡の特殊性に関する研究

市原 壽文, 井関弘太郎, 加藤 芳朗
大西 青二, 金子 浩昌, 那須 孝梯
山内 文, 日浦 勇, 宮武 頼夫
長谷川康雄

I. ま え が き

1. 目的 集落遺跡の環境域に泥炭の堆積するような低湿地が伴う現象は、縄文後・晩期に普遍化する。その低湿地部分の古環境を復元し、成因・利用状況などを明らかにしながら、保存方法にも活用することを目的とした。
2. 方法 各調査地で地形・層序・遺構・遺物包含層の検討を行ない、採集した考古遺物、自然遺物（動物・昆虫・材・種子・花粉・珪藻等）、堆積物（砂粒等）を分担者別に分析し、結果を総合した。
3. 経過 新潟県西蒲原郡大沢遺跡に隣接する低湿地（昭和55年度）、青森県西津軽郡亀ヶ岡遺跡沢根地区低湿地（同56年度）、青森県西津軽郡屏風山・七里長浜一帯（同57年度）の調査と、石川・鳥根県下関連遺跡の巡検を実施した。

II. 青森県亀ヶ岡遺跡

1. 層序および¹⁴C年代

亀ヶ岡遺跡沢根地区の C2 トレンチで観察した層序は、昭和53年度調査 H72 地点の層序（市原ほか1980）と基本的に一致している。しかし、ボーリングによって追跡すると、地層の層相や層厚・分布・深度は著しく変化する。なお、縄文晩期の遺物を多量に出土する地層（IV b～IV a 1層）は泥炭層ではなく有機質黒色粘土層であった。この層より上部はシルト質粘土層およびシルト層であるが、下位は泥炭質粘土層および粘土層を経て砂層（VI層）に至る。VI層上面は沢根の谷中央部では深い。縁辺部及び谷出口では浅くなり、津軽平野の沖積層上部砂層に続く。この砂層直上からは円筒下層 d 式（前期）および円筒上層 a 式（中期）（青森県教育委員会1973）が出土しており、昭和53年度に同層相から採取した泥炭の¹⁴C年代は5400±150年前（GaK-8103）（H15 地点の地表下-4.15 m）および5490±230年前（GaK-8100）（H6 地点の地表下-4.45 m）であった。また、C2 トレンチ VI層最上部から得られたハンノキ属の材¹⁴C年代は4980±130年前（GaK-10183）および5380±130年前（GaK-10184）であった。これらのことから砂層上面の年代は一応5000～5500年前と

同朋舎

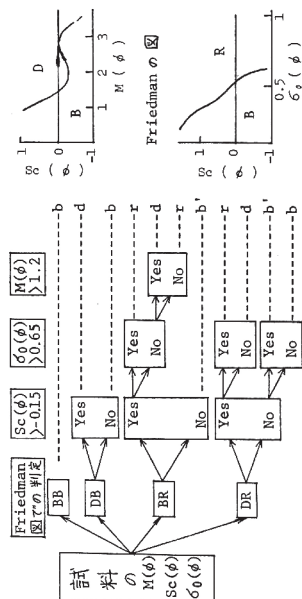


図2 砂試料の堆積環境判定の検索図試案

B, b 海浜; b' 海浜砂の再堆積; D, d 砂丘砂; R, r 河成砂

せは BB, DB, BR, DR の 4 つである。現世試料のうち河成砂(河床, 沖積平地)は DR と BR となり、砂丘砂は DB が多いが他の 3 つもある。海浜砂は BB と BB・DB の漸移となった。このように、現世の堆積環境と B, D, R 領域の組み合わせとにはすっきりした対応がない。そこで、この他に Sc(φ), δ₀(φ), M(φ) の限界値を用いて上記各試料にうまく適合するような検索試案を作製した(図 2)。以下の推定はこれによった。

(b) 砂試料の堆積環境の推定

(i) 遺跡発掘断面 沢根 D 区の D5-1, D7 の 1~4 は b, b' と判定された。これは基盤の山田野原砂層そのものか、その崩積物と考えられる。沢根 C2 Tr. VI 層は後述する。

(ii) 山田野原砂層 遺跡近傍の露頭からの試料(風成または水成とされたもの)のほとんどすべてが b, b' と判定された。

(i) 上部・下部出来島層砂層 野外の特徴(斜層理など)から風成砂と推定したものが d またはそれに近い b と判定された。

(ii) 沖積平地ボーリング砂試料 (i) 近江沢および東の沖積平地 近江沢内南よりの台地に近い地点(H1, H6)の基底をなす砂は b, b' で山田野原の再堆積と推定される(年代約5500年前)。以東沖積平地の砂層はこれよりやや後期(3600~3800年前)で同沢をふさぐように堆積したと考えられた(市原ほか, 1980)(H11, H22, B7, B11, B13)。これらのうち地表から約3mほどの深い部分の砂は r, より浅い部分の砂は b, d という傾向にある。後者は M(φ) が現海岸沿いの海浜砂や砂丘砂よりかなり大きく(>2, より細粒)で平地表層部の河成砂のそれに似ることから、河成砂が風によって移動堆積したものと推定される。(ii) 沢根泥炭質土層の基底をなす砂層は約5000~5500年前の年代で(市原ほか, 1982, 1983a), 沢の出口から奥に向かって傾斜している。出口に近い C2 区 VI 層の砂は下から r-d-b, 奥に位置する H15, '81H1 は r, 両者の中間の BMNo. 2 は b であった。このことから、まず河成砂が沢の出口をふさぐように堆積し、外側の高い部分がその後の風その他の作用を受けたものと推定される。

(c) 粒徑組成特性の地域性 図2の検索試案を福井市浜島遺跡周辺(市原ほか, 1980)および浜松市周辺(加藤, 1979)の現世試料に使用したところ、うまく適合しない例が続出した。同一環境下にある砂でも粒徑組成が地域によって異なる場合のあることを示す。材料となった砂・水の

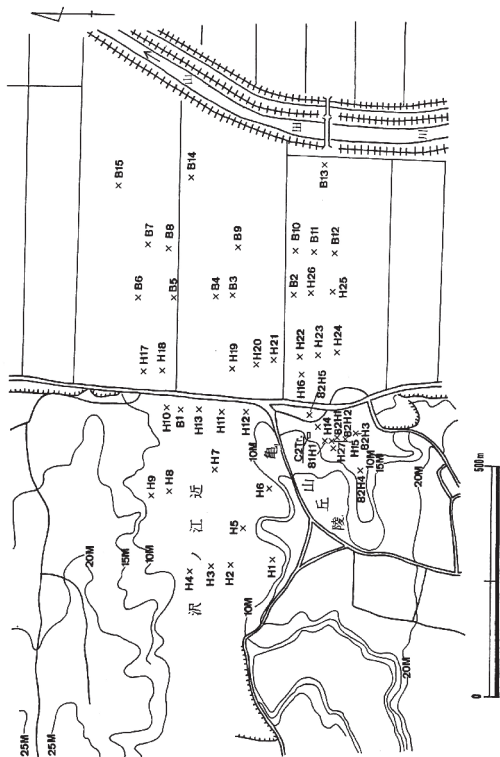


図1 亀ヶ岡遺跡周辺の調査地点
H: ハンドオーガー地点, B: 検土校地点

考えられる。大同 C2 式土器を出土した Va 層上部のシルト質泥炭の¹⁴C年代は4100±120年前(GaK-10182), 大同 C2 式土器を出土した IVa2 層下部の黒褐色粘土は4320±170年前(GaK-10181)と測定されたが、これらは考古遺物から推定された年代よりもはるかに古い年代を示している。一方 IVa1 層の¹⁴C年代は、920±170年前(GaK-101880)であり、この値は予測値よりも著しく新しい年代であった。亀ヶ岡遺跡の後背地を成す屏風山の層序については、市原ほか(1983b)を参照されたい。(那須孝博)

2. 砂層の粒徑組成分析

遺跡の発掘断面および周辺平地の泥〜泥炭質堆積物の基底に伏在する砂の堆積環境を推知するため、砂試料の粒徑組成分析を行った。

(1) 試料 遺跡の発掘断面および周辺平地でのボーリング試料(市原ほか, 1980)から28点、現世の河床、河成平地、海浜、砂丘から17点、更新統の山田野原、下部出来島層、完新統の上部出来島層(市原ほか, 1983b)から8点、その他から4点を採取し、風乾の後に泥塊、植物片を除いて分析に供した。

(2) 方法 前報(市原ほか, 1978)に準じ、粒徑累積曲線から得られた M(φ), δ₀(φ), Sc(φ)(それぞれ、平均粒徑、標準偏差、ひずみ度)を FRIEDMAN(1961)の M(φ)-Sc(φ)図, δ₀(φ)-Sc(φ)図(図2)にプロットし、同図中の砂丘(D), 海浜(B), 河床(R)のどの領域に含まれるかを見た。今回は粒徑の φ スケール刻みを0.5と半減し、試料量も30gと増加して精度を高めるようにした。

(3) 結果 (a)堆積環境推定のための検索試案の作製 図2の FRIEDMAN 図の領域の組み合わせ

営力の動き方に差異があるのであろう。従って、今の所は、地域ごとに堆積環境と砂の粒径組成特性との関係を確かめておく必要がある。

(加藤芳朗)

3. 亀ヶ岡遺跡出土の脊椎動物遺骸とその関連資料について

亀ヶ岡遺跡低湿地部分出土の鳥獣骨は、今日までにごく僅かなものが知られているに過ぎない。その一部が弘前大学に収蔵され、また青森県立郷土館に風韻堂コレクションとして収蔵されているもののなかにみることができる。

筆者は今回この二つの資料を調査する機会をもち、本遺跡と関係ある鳥獣骨の在り方を知り得たので、この機会にその概要を記しておきたい。詳細は別にのべるつもりである。調査の機会を与えられた村越謙氏（弘前大学）、鈴木克彦氏（青森県立郷土館）に厚く御礼を申上げる次第である。なお、この他に関連する資料について簡単であるがふれておく。

1. 魚 類

フグ目、カワハギ科の一種 (*Aluteridae* gen. et sp. indet.) の鋸歯をもつ背鰭棘 1 個。

この他に殆んど魚骨が知られないが、実際はさらに埋存するのであろう。1972年の市原らによるボーリング調査時に、焼けた骨であるが、コイ科の一種 (*Cypridae* gen. et sp. indet.) 背鰭第一棘 (沢根地区 H-27, -72~80 cm)、スズキ (*Lateolabrax japonicus*) 尾椎骨 1 個 (同上, -40~-60 cm) を採取している。

2. 鳥 類

アホウドリ科、アホウドリ属 (*Diomedea* sp.)、ガンカモ科、ガン・ヒシクイ属 (*Anser* sp.)、カラズ科、カラズ属 (*Corvus* sp.) などの上腕骨がある。

3. 哺乳類

イルカ科 (*Delpinidae* gen. et sp. indet.)、ゴンドウクジラ科 (*Globicephalidae* gen. et sp. indet.) の脊椎骨。イヌ科、タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) 下顎骨、イヌ (*Canis familiaris*) 小形犬の下顎骨、股骨がある。クマ科、ヒグマ (*Ursus arctos*) 下顎犬歯、ツキノワグマ (*Selenarctos thibetanus*) 下顎骨がある。ヒグマの犬歯は北海道からの移入品であり、彼我の実際的な交渉を裏付けよう。

アシカ科・トド (*Eumetopias jubata*)、アシカ (*Zalophus californianus*) があり、上・下顎骨の大歯、股骨が含まれる。アシカの犬歯には切歯、穿孔の加工痕があり、この種の遺骸に大きな関心をもっていたことが推察される。イノシシ科、イノシシ (*Sus scrofa*)、シカ科、ニホンジカ (*Cervus nippon*) は歯牙、顎骨、角、股骨の出土が多く、いずれも主要な狩猟獣であったと思われる。

上述の歯牙、骨類の中で、海棲獣であるアシカ、トドなどのみられたことは、亀ヶ岡遺跡が内湾の奥まった位置に立地していることを考え併せると特異な出土例である。しかし、本遺跡からは、こうした海獣類狩猟の道具であり、さらにそれが北海道に系譜をもつと考えられる開拓式の話が出土しており、これらを直接捕獲し得た技術をもっていたと考ええてよい。そして、このような海獣が日本海側で行われたであろうことも推測できる。

ところで、亀ヶ岡遺跡が直接面した現岩木川谷の淡水化の様子を知る資料は少ない。上述のコレクション中にある少量の貝は二枚貝類のヤマトシジミ、コタマガイであった。

コタマガイは外洋砂底棲の貝で、日本海側からはこばれたものであるが、ヤマトシジミは岩木川谷下流で採取されたものである。汽水性の貝であり、当時なお岩木川谷で採取できたであろう。

現在知られるこの地域の縄文貝塚は、例えば対岸の田小屋貝塚 (前期) にみるようなヤマトシジミを主体とするものであり、貝塚形成にかかわる自然的条件には日本海側に共通するものがあるらしい。後期以降こうした貝塚への移行が予測されるが、詳細は明らかでない。

岩木川谷の谷口に近い北津軽郡市浦村五月女遺で知られた縄文晩期大洞 C2 期の遺跡で検出された魚骨には、ウグイ属 (*Tribolodon* sp.)、メバル・ソイ属 (*Sebastes* sp.)、マダロ属 (*Thunnus* sp.)、カレイ科の一種 (*Pleuronectidae* gen. et sp. indet.) があつた。岩木川谷で淡水の魚類がどの程度漁獲されたか、現在のところ考古学の資料から確認することはできない。(金子浩昌)

4. 昆虫遺体

昭和56年の亀ヶ岡遺跡発掘では、沢根 B2 および C2 トレンチを調査した。検出昆虫の一覧表は、昆虫遺体班の別報に示した。

今回の調査において基準層序とした沢根 C2 トレンチについてのべる (図4 総括表参照)。検出節片数は2028点に達した。水生昆虫ではネクイハムシ亜科がもっとも多く、141点あり、その主体はミズクサハムシ属で、コウホネクイハムシを若干混え、同一個体にぞくする複数の節片が重なって出土する例が多かった。ヒメセマルガムシも検出されている。Vc から少くとも IV b 層下半部までは水際部にスゲ群落をとまない、自由水面にコウホネ類が生育し、流れのない浅い水域に堆積したと推定される。人類の生活残滓に関連する糞食性〜屍食性昆虫はホネゴミムシダマシを主体とし、Va~IVb 層に多産するので、この堆積期に生活域が水辺に近接していた可能性が考えられる。(日浦勇、宮武頼夫)

5. 材

試料の採取された地点と樹種は次の通りである。

沢根地区 C₂ Tr. Nos. 60, 62 ハンノキ *Alnus japonica* Steud.

津軽七里長浜

Loc. 2, No. 11 ヤマグラ *Morus bombycis* Koidz.

Loc. 6, No. 1 ヤチダモ *Fraxinus mandshurica* Rupr. var. *japonica* Maxim.

Loc. 7, Nos. 28-1~11 conf. アカエゾマツ *Picea glehnii* Mast.

Loc. 9, Nos. 1-15 "

稲垣村郷川 Nos. 1-3 ヤナギ属 1 種 *Salix* sp.

ハンノキ、ヤマグラ、ヤチダモおよびヤナギ属のものについては、現在の自然分布からも別に問題のないもので落葉性広葉樹である。トウヒ属のものについて多少の考察を行う。材の解剖学的記載などは57年度年次報告書を参照されたい。材構造の特徴から、エゾマツ、トウヒおよびアカエゾマツにしばらくられる。これらの現在の自生地は、エゾマツは、渡島半島を除く北海道、南千島、カラフト、沿海州、満州、朝鮮であり、トウヒは関東、中部地方、紀伊半島である。アカエゾマツは北海道を中心にカラフト南部、南千島、本州 (岩手県早池峯山) に分布する。東北地方には、現在トウヒ属の自然分布は上記の早池峯山のアカエゾマツのみが知られている。生體的には、岩石地、火山性の砂地や砂礫地、温泉の周辺、湿地、蛇紋岩地帯、海岸の砂丘などの特殊環境に純林を作るといふ。更新世では、青森、岩手および福島県などから榎果や葉の遺体の記録があり、早池峯山のものはこの時代の遺存種と考えられている。エゾマツ、トウヒ、アカエゾマツを相互に識別すること

は、材構造上からは困難であり、これらの試料がアカエゾマツであるとする決定的な結論を出すことは出来ないが、トウヒ属の自然分布および生態現特性を考慮すれば、津軽七里長浜のトウヒ属の材遺体はすべてアカエゾマツである可能性が高いと考えられる。

(山内 文)

6. 種実及び花粉

沢根地区 C2 トレンチの第IV層からは、多量の微細な炭片と共に二次林や林縁の植物の種実が多く出土した。とりわけ、ニフトコノ種実の多産とその量的変化は注目しに値する。主要遺構の存在する亀山丘陵における森林破壊と二次林の発達を示していると思われるが、花粉化石群集の変化から考えるとトチノキ林の破壊とクリ林およびアカマツ林の拡大を意味している。とりわけクリ林の拡大と共に、アカザ属が出現急増し史前偏化植物の1つであるカナムグラが出現する。沢根の奥部にはあたる H27 地点における花粉化石群集の変遷（那須・山内1980）と比較すると、C2 トレンチではミズバショウの花粉が少なく、反面浮水性シダ植物のサンショウウモの胞子が Vd 層で多産する点で著しく異なる。なお、IIIb 層から IIa 層までの間には花粉・胞子がほとんど含まれない事も H27 地点と著しく異なるが、これは亀山丘陵末端部における植物破壊によって表土が流出した事に起因するものと思われる。

(那須孝悌)

7. 珪藻分析

(1) 珪藻分析の意義

珪藻は、淡水の川、池、沼、湖や汽水、海水などのいろいろな水域に分布し、流水、止水、水温、塩分濃度、各種の無機塩類に比較的鋭敏に反応してすみわけている。また、細胞の外側を被う珪酸質の殻は、堆積物中に残りやすいので、これらの特徴を手がかりとして、堆積物の珪藻群集を解析することによって、堆積環境や古水理学的、古地理的な推定をすることができる。

(2) 珪藻分析までの手順

(a) 試料の処理

多くの処理方法があるが、新しい地質時代からえられる試料は、炭酸塩による固結がないので、試料の泥化には、卵とうきさせた過酸化水素水を用いた。この場合、試料を十分乾燥させておき、過酸化水素水を加えて、岩片を破壊・泥化するとともに、珪藻の殻に付着している有機物を酸化・分解する。細粒化した岩片を分離して、珪藻殻の純化を終える。

(b) プレパラートの作成及び鏡検

① 純化した試料の一定量を、カバーガラスに滴下する。

② 鉄板上で徐じょに乾燥させる。

③ 乾燥後プレラックスで封入する。

④ 鏡検による種の同定と数種の算定

⑤ 群集組成の解析

(2) 群集組成の解析

C2 トレンチ（深度 0～2 m）からえられた64個の試料について分析した群集組成は単純で、すべて淡水性の種群からなる。

珪藻遺骸群集から推定される下位から上位にかけての水域の古環境の変遷は、次のようにまとめることができる。

極めて不安定な水塊をもつ流水域→貧栄養水域をもつ湿地または流水域→富栄養の水域とつながる不安定な水域→極めて不安定な水塊をもつ流水域→貧栄養水域をもつ湿地または浅い流水域（市原ほか1982）。

(長谷川康雄)

8. 微小な考古遺物による二次堆積の検討

発掘によって出土した土器の型式別産出層準のうち、大洞 A 式と大洞 C₂ 式土器の産出層準はあまりにも上位の層準に偏りすぎているからである。そこで分析用試料から花粉・胞子および植物遺体、貝殻、骨片など生物遺残を分離した残渣中から双眼実体顕微鏡（Nikon SMZ, o.c. 10×）を用いて拾い出した遺物細片の長径と磨耗の存否を検討した。

土器片：珪質頁岩、黒曜石、メノウ、安山岩、軽石など336点のうち、最小のものは 700 μm (0.7 mm) であった。IVa1 層の中部以下では大きな破片が存在すると共に磨耗したものは少ない。しかし IVa1 層上部では磨耗した微小破片が多くなり、上位に向って増加すると共に大きな破片が減少する。このことから、III 層に含まれる遺物の多くと、II・I 層のほとんどすべては再堆積によるもの

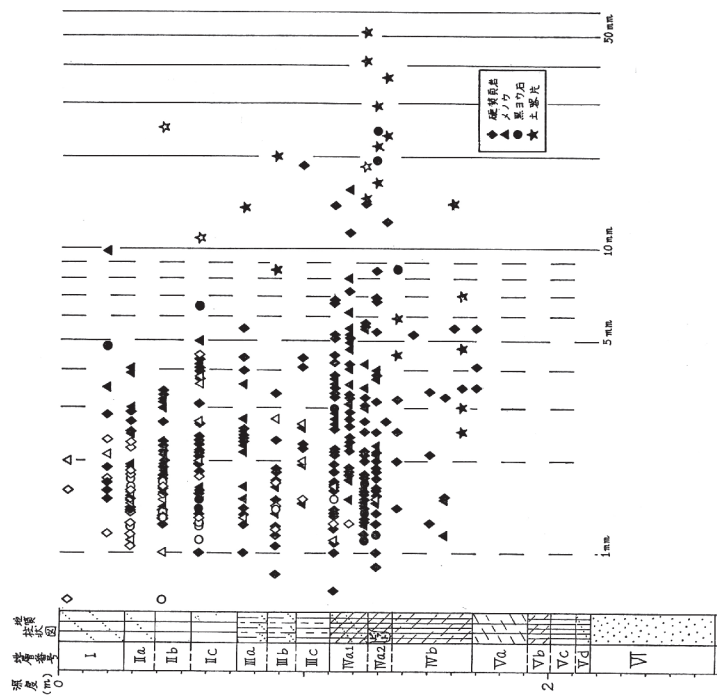


図3 C2 トレンチ分析用試料から検出した微小考古遺物
遺物の大きさは長径の計測値。黒ぬりは磨耗していない遺物、白ぬりは多少とも磨耗した遺物

のと考えられ、亀山丘陵の表土流失と関係しているものと思われる。なお、Ⅲa 層上部で摩耗したものが少ない事は、環境の一時的安定を意味しているものと思われる。(那須孝輔)

9. 古環境復元

縄文遺跡では縄文前期末から、ヒトの居住が始まる。海退期にあたる5000～5500年前には津軽平野に堆積した沖積層上部砂層によって、沢根や近江沢は谷の出口を閉鎖されて池となった。亀ヶ岡遺跡の最盛期とされる大洞B式の時期になると、池は浅い湿地化して水も富栄養化する。周囲の丘陵部分の植生も破壊が進み、二次林や林縁の植物が増殖すると共に、居住生活の影響を示す糞食～肉食性昆虫も多くなる。やがて人々の活動は湿地内部にまで及んでピットが掘られたりするが、湿地性植物による泥炭形成も疎外されて黒色有機質粘土が堆積するようになる。

縄文晩期の亀ヶ岡人たちは、飛砂のまだあまり激しくない屏風山の低い砂丘の間を通って七里長浜に通い、イルカの仲間やアシカなどの海産動物を獲り、黒曜石や珪質頁岩の海浜礫を拾って持ち帰っていたと思われるが、当時の海岸線は現在より約2 km も沖合に存在していたようである。七里長浜の詳細については、市原ほか(1983)を参照されたい。(那須孝輔)

(Ⅲ. 新潟県大沢遺跡の隣接低湿地、Ⅳ. その他の遺跡 省略)

V. 低湿性遺跡について

1. 低湿性遺跡および低湿地遺跡の定義

粘土層や泥炭層が厚く堆積している臨海沖積平野や内陸盆地において、過去の低湿地の内部または縁辺の微高地、または台地末端部に主要な遺構があり、その遺構の一部や遺物包含層が低湿地内部にまでおよんでいる様な場合に、その遺跡とそれに接する低湿地とを包括的に「低湿性遺跡」と呼びたい。

低湿性遺跡のうち、主要遺構そのものが低湿地内部の微高地や滞水域に存在する場合、特にその遺跡を「低湿地遺跡」、遺物を包含する地層のみが低湿地内に存在する場合にその地層を「低湿地遺物包含層」と呼ぶ。

山間部谷底や扇状地上の流路跡などに生ずる小湿地に営まれた遺跡の様な例は、低湿性遺跡には含まれない。また、当該遺跡の現地表が今なお湿原や沼沢地の景観を維持している必要はない。なお、詳細については那須・市原(1983)を参照されたい。(那須孝輔)

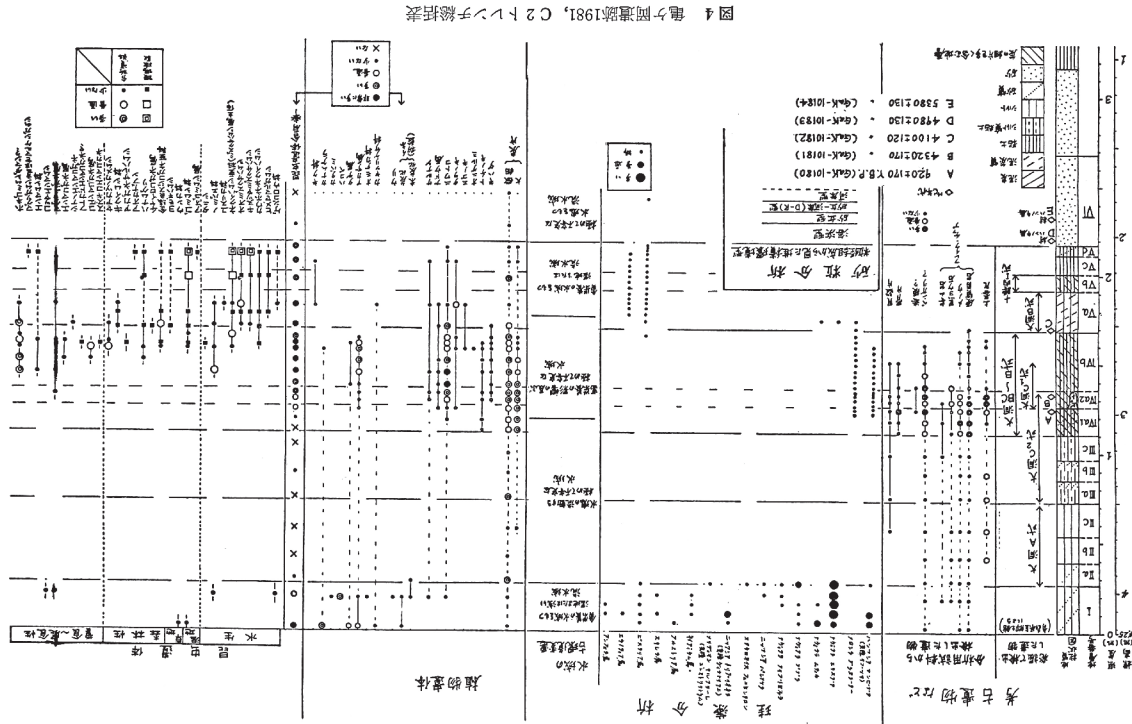


図 4 亀ヶ岡遺跡1981, C2レベル断面図

2. 縄文後・晩期低湿性遺跡の特殊性について

研究班が時期を後・晩期に規定して扱ったのは、該期に内陸盆地・臨海平野を問わず沖積地に接した位置に立地する遺跡が全国的に出現するからである。そのうち、臨海平野に立地するものを「低湿性遺跡」と呼び、内容をいかに概念化してとらえているかは前節にのべた。前後6年間に、青森県津軽半島から島根県出雲平野にかけての臨海平野に分布する後・晩期の低湿性遺跡を確認することができた。一連の遺跡では、遺跡集落部分の立地する地形に変化はみられるが、隣接地域に黒色粘土層や砂・シルトの混じるような泥炭の堆積する広い湿地が共通してみられた。この湿地は集落部分に生活した人々の行動が及んだ範囲であり、水産資源獲得の場であると共に、それ以外の生産活動を可能とする環境でもあったと判断されるところに、低湿性遺跡の特殊性を見出すことができる。

(市原壽文)

VI. あとがき

研究班の一連の作業は、単に縄文後・晩期遺跡にみられる特殊な立地環境の類型化を意図したのではないことは、本篇Vの内容からも理解されることと思う。研究班が明らかにしたような古環境に対応しながら、晩期人がいかなる生活を営んだかを、関連諸科学分野の分担者が共同して解明することを意図した。本州日本海側の低湿性遺跡だけを追跡してきたが、同じ古環境下に位置する太平洋岸の後・晩期低湿性遺跡の存在も予測しているので、今後の追跡作業を課題の一つに設定している。近年の開発は沖積面に向け急速に進行しており、破壊される低湿性遺跡も増加しつつある。本研究の手法が遺跡環境域の確定など、保存上の科学的対応にも活用しうろと思われ。本研究は、木越邦彦・樽野博幸・甘粕健・田中義昭・青森県立郷土館・島根県教育委員会・新潟大学及び島根大学考古学研究室の諸氏、諸機関のお世話になった。

(市原壽文)

引用・参考文献

- 青森県教育委員会 (1973): 亀ヶ岡遺跡発掘調査報告書—亀ヶ岡ベイバス関係埋蔵文化財発掘調査—, 45-48.
- 青森県立郷土館 (1981): 亀ヶ岡遺跡の調査(2). FRIEDMAN, G. M. (1961): Distribution between dune, beach, and river sands from their textural characteristics. *J. Sed. Petr.*, **31**, 514-529.
- 市原壽文, 他 (1980): 縄文後・晩期の低湿性遺跡と環境復元. 『自然科学の手法による遺跡古文書・古文書研究』, 138-157.
- 市原壽文, 他 (1981): 縄文後・晩期における低湿性遺跡の研究. 『古文書に関する保存科学と人文・自然科学—昭和55年度年次報告—』, 177-198, 184-190.
- 那須孝博, 山内 文 (1980): 縄文後・晩期低湿性遺跡における古樹性の復元. 『自然科学の手法による遺跡古文書・古文書研究』, 158-171.
- 那須孝博, 市原壽文 (1983): 「低湿性遺跡」の定義について. 考古学研究, 30巻2号, 98-102.
- 新潟古砂丘グループ (1974): 新潟砂丘と人類遺跡—新潟砂丘グループの形成史 I—. 第四紀研究13巻2号, 57-65, pls. 1-3.
- 矢道正年 (1974): 島根県の縄文土器集成 I. 118-120.
- 飯代 勤, 他 (1967): 日本海側の海岸砂丘について—とくに新潟古砂丘について—. 『堆積学に関する諸問題』(地質学会4学会連合大会討論資料), 169-173.
- 市原壽文, 他 (1982): 縄文後・晩期における低湿性遺跡の特殊性と出土遺体の鑑定・保存に関する研究. 『古文書に関する保存科学と人文・自然科学—昭和56年度年次報告—』, 465-483.
- 市原壽文, 他 (1983a): 同上. 同上昭和57年度年次報告, 445-466.
- 市原壽文, 加藤芳朗, 樽野博幸 (1983b): 津軽七里長浜の縄文時代遺物包含層について. 考古学研究, 29巻4号, 70-82.
- ISHIZUKA, K. (1961): A relict stand of *Picea Glehnii* Masters on Mt. Hayachine, Iwate prefecture. *Ecological Review*, **15**, 155-162.
- 加藤芳朗 (1979): 砂試料の粒徑組成の検討. 国鉄長松工場内遺跡発掘調査概報IV (浜松市教育委員会), 27-31.