

---

# 粟津湖底遺跡から見た縄文時代の生業と環境

---

## Subsistence and Environment of the Awazu Shell Midden in the Jomon Period

伊庭 功

【要 旨】 滋賀県大津市域の琵琶湖底に所在する粟津湖底遺跡は、縄文時代早期初頭から中期前葉を中心とする時期に営まれ、琵琶湖においては数少ない大規模な貝塚を伴う遺跡である。1990～1991年に航路浚渫工事に伴って実施された湖底の発掘調査では、中期前葉の第3貝塚が新たに発見された。ここには貝殻や魚類・哺乳類の骨片とともに、イチイガシ・トチノキ・ヒシの殻が良好な状態で保存されていて、当時の動物質食料・植物質食料の両方を同時に明らかにした。これらをもとに、種類ごとの出土量を栄養価に換算して食料として比較を試みたところ、堅果類、特にトチノキが大きな比率を占めていることがわかり、従来から行われてきた推定を具体的に証明することができた。また、同じ調査区で早期初頭の地層からクリの殻の集積層も検出され、中期前葉とは異なる種類の堅果類が利用されていたことがわかった。この相違は早期初頭と中期前葉の気候および植生の相違によるものと推定される。また、第3貝塚から、日本列島において約50万年前に絶滅したと考えられてきたコイ科魚類の咽頭歯が発見され、この魚類が絶滅したのが約4,500年前以降であったことを示し、その絶滅には人の活動が大きく関わっていたことが推測された。このように、粟津湖底遺跡の調査は人の生業について具体的な事実を明らかにしたばかりでなく、それと環境変化との関わりをうかがわせる資料も提供した。

### 1. はじめに

近江盆地の中央に位置して滋賀県のほぼ全域を集水域とする琵琶湖は、その南端から瀬田川へ排水し、宇治川・淀川を経て大阪湾に注いでいる。粟津湖底遺跡はこの瀬田川への排出口付近の水面下約2～3mの湖底に所在しており、琵琶湖沿岸では数少ない縄文貝塚のひとつとして知られてきた。琵琶湖開発事業の一環である南湖粟津航路浚渫工事に先だって1990～91年に実施した本遺跡の発掘調査では、縄文時代の生業についていくつかの重要な資料がもたらされた。<sup>(1)</sup>

南湖粟津航路の路線は、予備的に実施した潜水試掘調査の結果から、中心部の第1・第2貝塚を避けてその東側に計画された。その航路の浚渫範囲のうち、土器が散布することの確認された2ヶ所について発掘調査を実施した。発掘調査は調査区の周囲を鋼矢板で二重に囲い、その間に土砂を詰め漏水を防いだうえで湖水を排水して行った。2ヶ所の調査区のうち、北側の調査区から縄文時代早期初頭（約9,300年前）の植物遺体層と、縄文時代中期前葉（約4,500年前）の貝塚（第3貝塚）を発見した。

早期初頭の植物遺体層は当時の自然流路の南岸に堆積していて、クリの果皮で構成されている。中期前葉の第3貝塚は、主としてセタシジミからなる貝層と、イチイガシ・トチノキ・ヒシ属の3種類の果皮・種皮からなる植物遺体層、および砂層で構成されていた。特に両時期の植物遺体は水中で保存されていたためほとんど腐蝕することがなく、ところによって厚い層をなして遺存していた。これらの植物遺体と動物遺体は当時食料とされたものの残滓であると考えられる。しかも早期

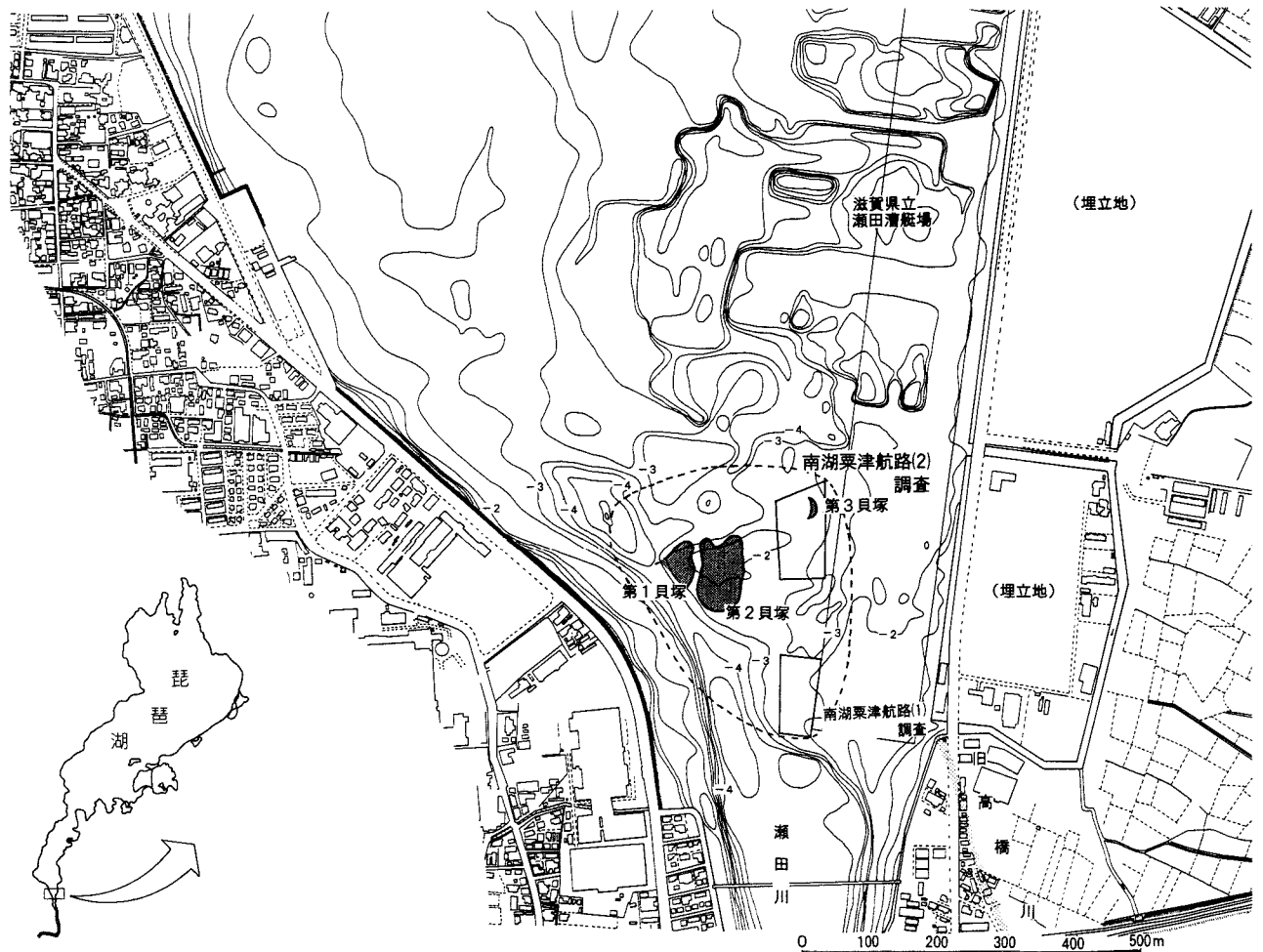


図1 栗津湖底遺跡と調査区の位置

初頭と中期前葉で食料とされた堅果類の種類が異なっていた事実は、縄文時代の生業を検討するうえで重要な事実であると思われる。また、大量の植物遺体が貝塚に保存されていた例は、ここ以外に福井県鳥浜貝塚でしかみつかっていないので、当時の動物性食料と植物性食料を同時に知ることができるという点でも重要な資料である。

## 2. 栗津湖底遺跡の概要

遺跡の中心にある縄文時代早期から中期前葉までの第1・第2貝塚は、現湖底に観察される、ほぼ南北に細く延びた深みの東岸に立地する。縄文時代には琵琶湖の水位は現在よりも低く、当時の瀬田川はこの深みを流れて現在の瀬田川へ排水していたと考えられる。この旧瀬田川東岸の微高地に第1・第2貝塚が位置する。潜水調査で確認したところでは、両貝塚は南北110m、東西100m以上に広がっていると考えられる（図1）。

今回の調査区は第2貝塚から東方へ約70m離れた地点にあたり、貝塚の立地する微高地から東方へ低くなっていく緩斜面にある。遺物の散布状況や地形の状態から遺跡の東限に近い部分にあたる

と考えられる。調査区の北西隅には第2貝塚から延びる微高地の一端がかかり、東と南の方へ低くなる状況が観察された(図2)。

早期初頭の植物遺体層が検出された自然流路は、この低い部分を北東から南西へ延びており、その埋積層の下部には砂礫を堆積していたが、途中で黒色粘土と砂の互層にかわっている。クリの果皮の集積層はこの粘土層の間にあり、自然流路の南岸に接してだいたい6×3mの範囲に分布していた。

第3貝塚は微高地から東へ傾斜する緩斜面に立地し、その外形は等高線にそって三日月形に延びている。規模は南北の長さが35m、東西の幅が最大で15m、厚さが最大で約50cmである。貝塚の南西には直下に貝殻を含まない植物遺体層が広がっており、これと貝塚はあまり時間をおかずに関わり合いで堆積したと考えられる。また、植物遺体層は貝塚の内部にも貝層に挟まれて堆積しており、これらの植物遺体層と貝層の分布を層序にしたがって調べると、次のような形成過程を推定することができた。すなわち、貝層の堆積に先だって

まず植物遺体層(図3の第IX層)が貝塚南西部に堆積し、貝層の堆積が始まってからもだいたい同じ位置に堆積を続けていた。一方貝層は、貝塚の北部に始まって南東へ少しづつ位置をずらしながら堆積し(図3の第VIII層～第V層の段階)、ついには植物遺体層の堆積場所と重複するようになって植物遺体層と互層を形成するようになった(図3の第IV層～第III層の段階)。

以上のことから、貝殻や堅果類の殻は次のような経過で投棄されていたことが推定される。つまり、当初は堅果類の殻と貝殻は場所を区別して投棄されていたのだが、貝殻の場合には堆積量が膨大なため投棄場所を序々にずらしてゆくことになり、やがて堅果類の殻の投棄場所と重なることになったのであろうと思われる。

貝層と植物遺体層が堆積した後あまり時間をおかず上層に被われ、雨水や増水時の浸水による変移が少ない場合には、砂などの混入物を含まない純粋な植物遺体層および貝層を保存していることがあった。そこに投棄された遺体の量は、遺跡に居住した集団が数日のうちに消費したと考えるには多すぎるように思われる。このように、堅果類と貝の残滓の投棄にみられる秩序やそれらの堆積の様子などから、この動植物遺体は脱穀やアク抜きなどの加工作業が集約的に行われて投棄されたものであることが推測される。つまり、第3貝塚は貝や堅果類などを集約的に加工した作業場に形成された貝塚であると考えられる。

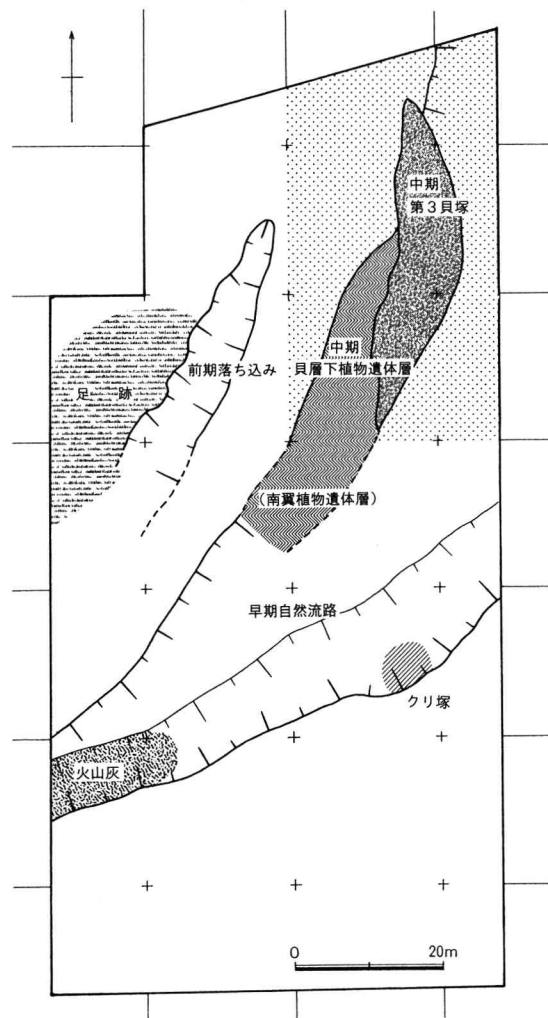


図2 調査区の概要

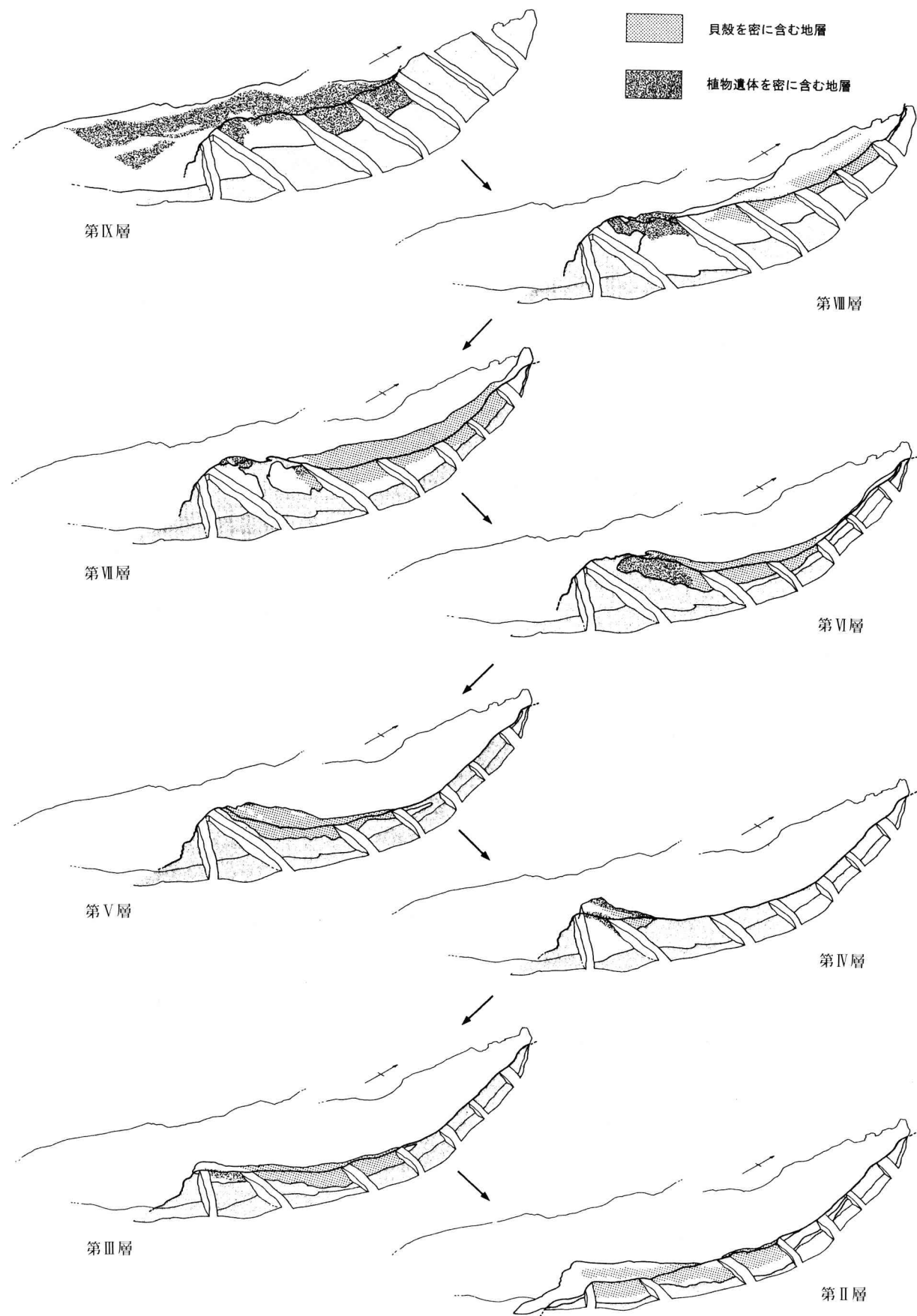


図3 第3貝塚の形成過程

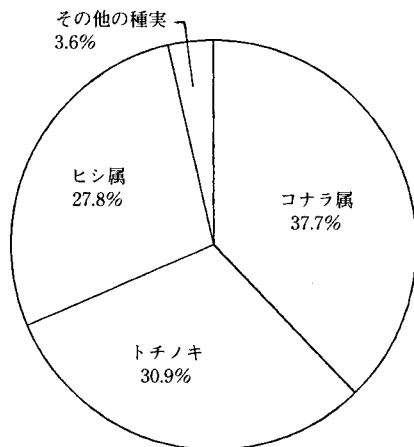


図4 植物遺体（重量比）

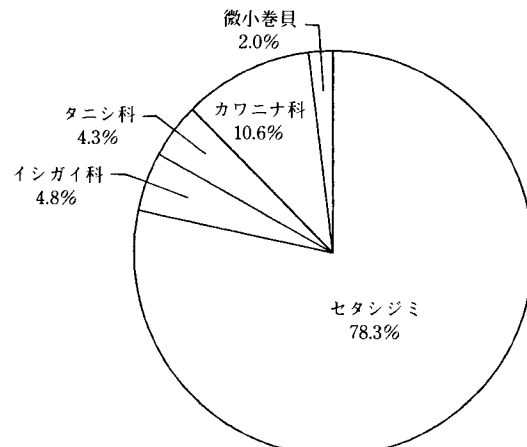


図5 貝類（個体数比）

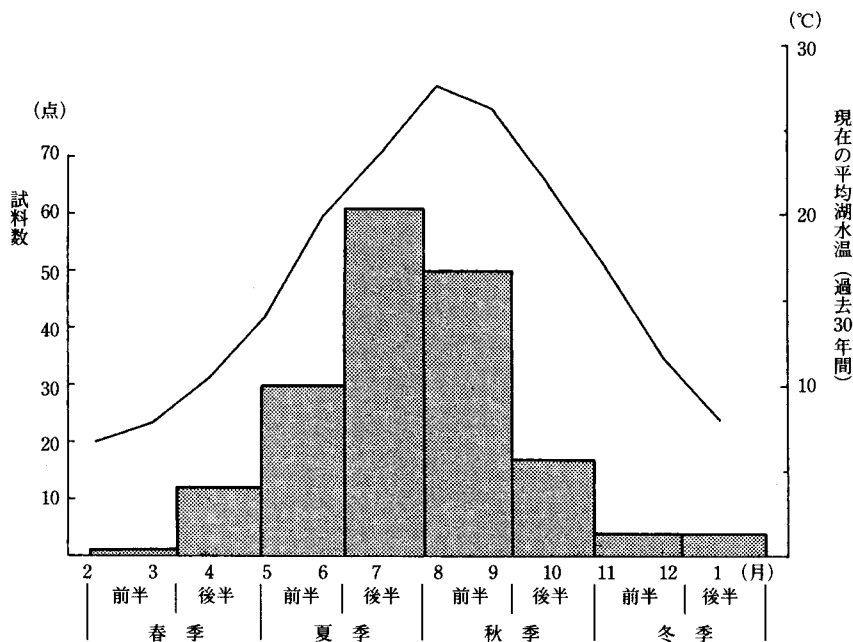


図6 成長線分析による粟津貝塚のセタシジミ採取季節と、現在の湖水温度変化  
(稲葉, 1997より作成)

### 3. 第3貝塚の調査結果

縄文時代早期初頭の植物遺体層は分析の途中にあるので、ここでは中期前葉の第3貝塚の動植物遺体について紹介する。第3貝塚からは多様な種類の遺体が検出されたが、そのうち主要なものは以下のとおりである。

#### (1) 植物遺体 (図4)

第3貝塚の植物遺体の構成は、堅果類の殻と種子が31.1%を占め、残りは同定不可能な微細破片と木材片であった。種実類はコナラ属 (37.7%)、トチノキ (30.9%)、ヒシ属 (27.8%) からな

り、これらは重量比で堅果類と種子の96.4%を占めている。コナラ属の殻はその頂部の破片を同定したところ97.6%がイチイガシであった。このなかには殻斗、幼果、葉などがほとんど含まれていないことなど、自然落果の集積とは考えられない産状にあったことから、人為的に採集されたものの遺体と判断される。トチノキについても果皮や不実種子などがほとんど見られないので、同様に人為的に採集されたものの遺体と判断される。従来、トチノキの種子の食用が始まったのは縄文時代中期後半から後期であろうと考えられてきたが、第3貝塚から多量に出土したことによって、縄文時代中期前葉には本格的な食用が始まっていたことが明らかになった。ヒシ属については決め手に欠けるが、高い集積度といずれも破損している産状から、同様に採集されたものの遺体と考えて間違いない。他には、核の欠損状態から食されたと判断できるオニグルミ、食用可能なカヤ、クリ・シイ属、オニバス、堅果の種子、ヒョウタン・エゴマ・ササゲ属・アワ・ヒエ近似種などの栽培種の種子も見つかったが、これらは出土量が少なかった。

## (2) 貝類 (図5)

貝類では琵琶湖に固有のセタシジミが個体数比で78.4%を占めた。その他はイシガイ科、タニシ科、カワニナ科、淡水産の微小巻貝であった。さらに海産貝も8点見つかったが、これらは非食用品として海辺から搬入されてきたものであろう。

セタシジミについては、貝殻の断面に観察される成長線の分析を実施した(稲葉, 1997)。成長線は現生のセタシジミによる放流実験によって、1日に1本ずつ形成されること、そして冬季に水温が8℃以下に下がると成長を停止し、成長線の間隔も密になって太い冬輪を形成することを確認した。このことをもとにして、第3貝塚から出土した貝殻の成長線を観察し、それらが採取された季節を推定した。その結果、第3貝塚から出土したセタシジミは、7月から9月の期間に62.0%が、5月から10月の期間に88.3%が採集されていたことがわかった(図6)。このことは、琵琶湖の水温が高い季節を選んで貝採集を行い、同時に集約的な保存加工を行っていたことを示唆している。また、冬季の成長停止期間が、現

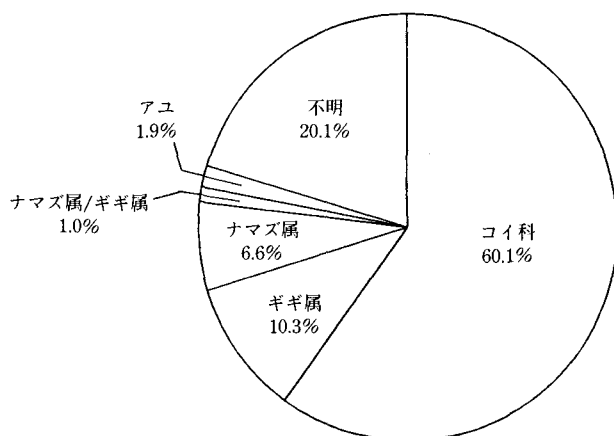


図7 魚類 (骨片数比)

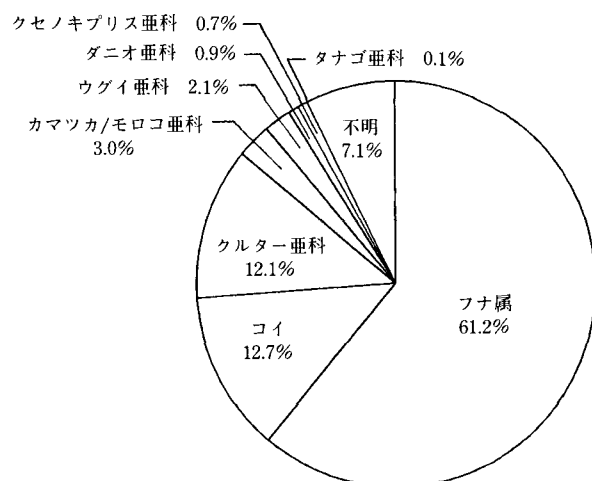


図8 コイ科魚類 (咽頭歯試料数比)

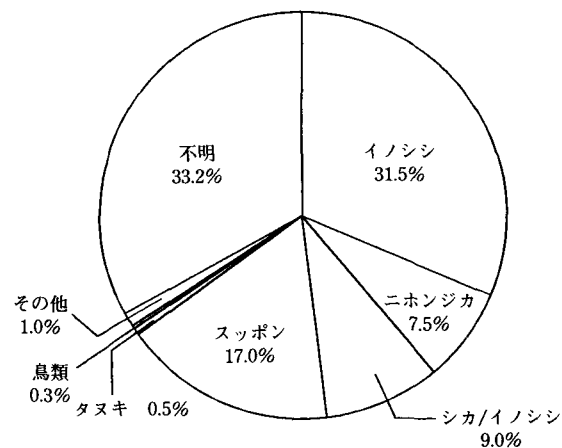


図9 鳥獣類 (骨片数比)

在では年間平均80日であるのに対して縄文時代中期前葉には平均55日であったことから、当時の湖水温は現在と比べて約1℃高かったと推測される。

### (3) 魚 類 (図7, 8)

出土した魚類はすべて淡水産種で、出土量の多かった種類はコイ科のフナ属、コイ、ギギ科のギギ属、ナマズ科のナマズ属であった。コイ科魚類の骨片数は全体の60.1%を占めており、さらにコイ科魚類の咽頭歯を亜科または属種まで同定したところ、フナ属が多くを占めていることがわかった。コイ科魚類の咽頭歯の中には、日本列島では約50万年前に絶滅したと考えられてきた2種類のクセノキプリス亜科魚類 (*Xenocypris* sp., *Distoecodon* sp.) が、滋賀県立琵琶湖博物館の中島経夫氏によって同定された(中島ほか, 1996)。つまり、これらは少なくとも4,500年前までは琵琶湖に生息していたことになり、琵琶湖の自然史研究上重要な発見となった。

### (4) 爬虫類・哺乳類 (図9)

魚類を除く脊椎動物では、スッポン、イノシシ、ニホンジカの出土量が多かった。これらは科・属・種の判明した骨片のなかで96.4%を占めた。このなかには少なくともスッポンは63頭、イノシシは65頭、ニホンジカは21頭が含まれると考えられる。イノシシとニホンジカの長管骨はすべて骨幹の部分で打ち折られ、その関節部にはしばしば穿孔されているものがみられた。これらは食用とするために骨髓を抽出した痕跡と考えられる。この他にも、尺骨・寛骨・踵骨・指骨など小さな骨にも穿孔やえぐりをいれているものがみられ、わずかな骨髓でも丁寧に摘出していた様子がうかがえる。イノシシでは歯牙の萌出状態から遺体の年齢を調べ捕獲獣の年齢構成をもとめたところ、若獣の比率が高く、生後3～6ヵ月程度の幼獣も含まれていることがわかった。そこから捕獲された季節を推定すると、周年にわたってイノシシの捕獲が行われていたと考えられる。

## 4. 考 察

第3貝塚の調査・分析は、縄文時代の生業について様々な知見をもたらしたが、ここではその中から当時の生業と環境にかかわる3点の問題について検討しておきたい。

### (1) 第3貝塚から出土した食料残滓の構成

第3貝塚に含まれていた動植物遺体は多様な種類に同定されたが、そのうち前章に掲げた分類群において主要な分量を占めたものは、堅果類ではイチイガシ・トチノキ・ヒシ属、貝類ではセタシジミ、魚類ではフナ属・コイ・ギギ属・ナマズ属、爬虫類および哺乳類ではスッポン・イノシシ・ニホンジカであった。これらはすべて当時の食料として採集・捕獲され、その後投棄された残滓であると推定される。これら動植物遺体の出土量を比較するにあたっては、これらを食料残滓とみる立場に立って栄養価に換算する方法を試みた。つまり、第3貝塚に包含されていたそれぞれ種類ごとの個体数を推計し、その値と1個体あたりの可食部分の栄養価(カロリー)を乗して、第3貝塚に投棄された動植物遺体が食料として果たした重要度を比較することにした。

推計の結果、第3貝塚に遺存した上記の遺体すべての総カロリーは20,210,775.52kcalとなり、

そのうち堅果類は52.4%と約半分を占め、以下、魚類は20.0%、貝類は16.7%、爬虫類は0.1%、哺乳類は10.8%であった(図10)。従来から堅果類は縄文時代の食料において大きな役割を占めていたと考えられてきたが、今回の試算によってこのことが具体的に説明できたと考えている。なかでもトチノキが高い比率を占めたことは注目されるだろう。

トチノキの種子は不水溶性の有毒物質(アク)を含むので、これを食するには複雑な加工を加えてこれを中和する必要がある(渡辺, 1984)。こうした加工法が確立されトチノキの食用が始まった時期は、東日本では中期後半、西日本では後期からと推定されてきた(渡辺, 1983)。しかし、第3貝塚から大量のトチノキ種皮が検出されたことによって、西日本でも中期前葉以前に遡ることが明らかになった。このトチノキが栄養価の比率において大きな部分を占めていることは、縄文時代の生業史においてトチノキ加工法が中期以前のある時期に開発されたことが非常に大きい意味をもっていたことを暗示すると思われる。

また、タンパク源としてはイノシシなどの哺乳類よりも貝類や魚類といった琵琶湖の資源に依存する比率が高かったと考えられる。

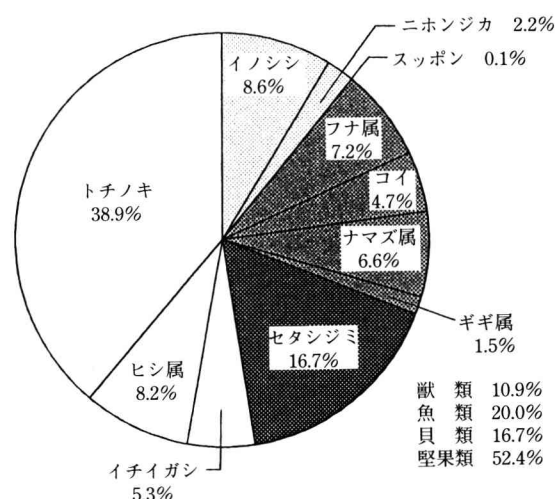


図10 カロリー換算による比率  
(合計20,210,775.52kcal)

## (2) 縄文時代の食用堅果類

今回の調査で発見された植物遺体層の主要堅果類は、早期初頭にはクリであったのに対して、中期前葉にはイチイガシ・トチノキ・ヒシ属の3種類であった。このように食用堅果類の転換が行われたことの背景には、早期初頭から中期前葉に至るあいだの気候変化と、それに伴う森林相の変化があったと推測される。

地質学的に推定された完新世の海水準変動(遠藤ほか, 1989)によると、縄文時代早期初頭(約9,300年B.P.)は最終氷期から後氷期へ海水準が上昇する途中の時期にあって現在より海水準が30mほど低く、縄文時代中期前葉(約4,500年B.P.)は前期に最高点に達したあとの少し低下を始める時期にあって現在より数m高かったと推定される。これら両時期の海水準の比較から、早期初頭の気候は中期前葉に比べてかなり寒かったと考えられる。こうした気候の変化に伴って、遺跡周辺の植生にも変化があったであろう。当遺跡で実施した花粉分析によると、早期初頭には常緑広葉樹はわずかでコナラ亜属やクリなどの落葉広葉樹が卓越したようである(辻ほか, 1992)。一方、中期前葉には落葉広葉樹よりもアカガシ亜属などの常緑広葉樹が卓越したと言えそうである(吉川, 1997)。

このように、遺跡の周辺では早期初頭から中期前葉へ至るあいだに、気候の変化に伴う森林相の変化があり、ここに居住した縄文人もそれに適応して利用堅果類をクリからイチイガシおよびトチノキへ転換したのだろうと考えられる。そして、前節でみたように、この森林相の変化に対する適



応はトチノキ加工法の開発に依拠する部分が大きかったのではないかと推測される。しかし、それがいつごろ、どのような経過を経て行われたかについては、今回の調査結果から明らかにすることはできなかった。<sup>(3)</sup>

### (3) 絶滅したコイ科魚類の発見

今回発見されたコイ科魚類の *Xenocypris* 属と *Distoecodon* 属は、現在の中国大陸では繁栄しているものの、日本列島では約50万年前に絶滅したと考えられてきた。これに加えて、最近新たな絶滅種魚類が琵琶湖底の遺跡から発見された。すなわち、守山市赤野井湾遺跡で検出された縄文時代早期後半の集積炉から出土したコイ属の咽頭歯である。この咽頭歯は、古琵琶湖層群から産出した化石のひとつに類似するものの、日本産化石や中国大陸の現生魚にも記載されていない種不明のコイ属魚類であると同定された(内山ほか, 1998)。これら両試料の同定者である中島経夫氏は、一連の絶滅種魚類の発見について次のように考えている。すなわち、「現在の琵琶湖の環境は約40万年前から形成が始まって氷期の気候変動を経て現在に至っており、地史的に見て完新世には種を絶滅させるような大きな環境の変化はなかったと考えられる。にもかかわらず、縄文遺跡からこれらの絶滅種魚類が発見されたことは、人類が湖畔に定住しその環境を改変したことが遺存的に生存していたコイ科魚類を絶滅させたことを示唆するのではないか」(Nakajima *et al.*, 1998) というものである。粟津湖底遺跡で発見された2種類の絶滅種魚類は、中国大陸では岸辺の浅水域を主たる生活域としており、これらの生活様式が琵琶湖でも同様であったとすると、人的活動による環境改変に対して敏感であっただろう。

この問題については、今後も遺跡から出土する魚類遺体を注意深く調査し、資料が増加するのを待って検討する必要がある。それと同時に、湖畔環境における人的活動についても、具体的に追究してゆく必要があるだろう。

## 5. 結 論

以上のように粟津湖底遺跡の調査成果を紹介し、縄文時代における環境と人のかかわりを示すと考えられる3点について考察を行った。以下に結論だけをまとめておきたい。

- 1) 食料残滓を栄養価に換算して比較したところ、縄文時代中期前葉における粟津湖底遺跡の住人はその食料を堅果類に依存する比率が高かった、と考えられた。また、タンパク源としては、イノシシやシカなどの陸獣よりも琵琶湖の魚類により多く依存していたと考えられる。
- 2) 縄文時代早期初頭と中期前葉に堆積した植物遺体層の主要構成物は、それぞれクリとイチイガシ・トチノキ・ヒシ属であった。この利用堅果類の種類の転換は、気候の温暖化に伴う森林相の変化に適応したものと推測され、その適応はトチノキを加工する方法の開発に依るところが大きかったのではないかとと思われる。
- 3) 当遺跡からコイ科の絶滅種魚類が発見されたことは、琵琶湖における種の絶滅が地史的な環境変化だけでは説明がつかない部分があることを示し、その絶滅には縄文時代以降の人的活動が関与した可能性があることが推測される。

縄文時代は主な生業を狩猟・採集に拠っていて、自然環境に依存する部分が大きかったと考えられるので、その生活は環境変化に敏感であったと推定される。完新世に推定されている環境変化は縄文文化の展開にも大きな意味を持っていたに違いない。本稿では粟津湖底遺跡から出土した動植物遺体を詳細に検討した結果に基づいて、そうした縄文時代の生業と環境との関わりについてひとつの知見を明らかにした。また、縄文時代以降の人の活動が環境に与えた影響を示唆する資料も提供した。環境と人の活動のあいだには複雑なかかわりあいがあると考えられるが、ここで示した資料はそのごく一端にすぎない。その具体的な様子については今後のさらなる検討が必要である。

## 謝 辞

小稿は、粟津湖底遺跡の報告書を作成する過程で、筆者および瀬口眞二・稲葉正子・中川治美らが共同研究したものを筆者の責任においてまとめたものである。本文で取り上げた諸分析は引用文献に記した先生方にお願ひし、その結果を引用させていただいた。

本調査においては指導委員に加わっていただいた小野山節、那須孝悌、西本豊弘、辻誠一郎、松井章、南木睦彦、玉田芳英、矢野健一の先生方と、分析をお願いした先生方、その他多くの方々から懇切な指導をいただいた。この共同研究はこうした多くの方のご指導とご教示がなければ、進めえなかったと思う。それらを十分に生かせなかったことをお詫びするとともに、深く感謝をする次第です。最後になりましたが、発表の機会を与えてくださった辻誠一郎先生にお礼を申し上げます。

## 註

(1)——本稿で紹介した発掘調査については、調査終了直後に刊行した概要報告書（滋賀県教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会、1992）、および本調査区の第3貝塚についての正式報告書（滋賀県教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会、1997）にまとめている。残余については別に正式報告書を刊行する計画で、現在整理中である。

(2)——第3貝塚から出土した人骨を試料とした安定同位体分析の結果（片山・米田、1997）は、動植物遺体か

ら栄養価を算出した結果と矛盾しないように見える。

(3)——福井県鳥浜貝塚では前期にトチノキが利用された可能性は極めて少ないという（網谷克彦氏のご教示による）。トチノキ花粉は虫媒性であるため花粉分析で検出される例は多くない。縄文時代の植生変遷においてトチノキがどのような位置を占めていたか筆者には判断できないが、その利用は近畿地方北部の狭い範囲でも遺跡によって差があったのかもしれない。

## 引用文献

- 稲葉正子、1997。粟津湖底遺跡のセタシジミの貝殻成長線分析。動物考古学、8：21-35。  
内山純蔵・中島経夫、1998。動物遺存体II。『赤野井湾遺跡 第4分冊』、28-57。滋賀県教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会。  
遠藤邦彦・小杉正人、1989。活動の舞台、2。地形環境。『弥生文化の研究、第1巻 弥生時代とその環境』、131-147。雄山閣出版。  
片山一道・米田稔、1997。粟津湖底遺跡で出土した縄文時代中期の人骨。『粟津湖底遺跡 第3貝塚』、滋賀県教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会、406-413。  
滋賀県教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会、1992。『粟津湖底遺跡』、119p。  
滋賀県教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会、1997。『粟津湖底遺跡 第3貝塚』、453p。

- 
- 辻誠一郎・中村俊夫・南木睦彦・植田弥生・小杉正人, 1992. 粟津湖底遺跡の縄文時代早期の植物化石群と放射性炭素年代. 『粟津湖底遺跡』, 滋賀県教育委員会・(財)滋賀県文化財保護協会, 56-61.
- 中島経夫・内山純蔵・伊庭功, 1996. 縄文時代遺跡(滋賀県粟津湖底遺跡第3貝塚)から出土したコイ科のクセノキブリス亜科魚類咽頭歯遺体. 地球科学, 50(5): 419-421.
- 吉川昌伸, 1997. 花粉分析. 『粟津湖底遺跡 第3貝塚』, 滋賀県教育委員会・(財)滋賀県文化財保護協会, 284-298.
- 渡辺誠, 1984. 縄文時代植物食の研究. 『増補縄文時代の植物食』, 12-172. 雄山閣出版.
- 渡辺誠, 1983. トチの実食用化の上限について. 『角田文衛博士古希記念 古代学叢論』, 25-40, 角田文衛先生古希記念事業会.
- Nakajima T., Tainaka Y., Uchiyama J. and Kido Y. 1998. Pharyngeal tooth remains of the Cyprinus, including an extinct species, from the Akanoi Bay Ruins. Copeia (America), vol.1998, No.4 : 1050-1053.

---

## Subsistence and Environment of the Awazu Shell Midden in the Jomon Period

Isao IBA

The Awazu shell midden was discovered in Lake Biwa in Otsu City, Shiga Prefecture. The No.3 shell midden is one of the three parts in the Awazu shell midden, and is dated from the early part of the Middle Jomon period (ca.4,500 yr. B.P.). This shell midden contains accumulations of shell layers and plant layers mainly of nutshells. Other accumulation of nutshells, dated from the beginning of the Initial Jomon period (ca.9,300 yr. B.P.), deposited along the bank of a natural watercourse. These remains are considered as food garbage. The main type of remains in the No.3 shell midden is three kind of nutshells (acorns of an evergreen Japanese oak, horse chestnuts, water chestnuts), shells of fresh water clam, four kinds of fishbones (carp, crucian carp, sirulid catfish, and bagrid catfish), and bone fragments of snapping turtle, wild boar, and Japanese deer. Proportions of these foods remains were determined by estimating their total amounts and converting nutritional value into calories for comparison. These data enabled verification that the nuts, in particular horse chestnuts, played an important role at the early part of the Middle Jomon period here. The accumulation of nutshells at the beginning of the Initial Jomon period comprised mainly chestnuts. These facts suggest that the nuts selection had changed between the two periods, and the change is probably an adjustment to the shift in climate and the surrounding flora. Fish bones also indicate another change of environment. Pharyngeal teeth of two fish species (family carp genus *Xenocypris* and genus *Distoeodon*) believed to have become extinct 500,000 years ago were found from the No.3 shell midden; it is now clear that these species survived until at least 4,500 years ago in Lake Biwa. Natural historic data show that Lake Biwa has not suffered a large environmental change for the last 10,000 years after the last glacial age. Accordingly, it is supposed that these fishes had become extinct by the change of coastal environment owing to human activity. Thus the study of the Awazu shell midden was clarified concretely the interaction between human and environment.

Institute for Cultural Heritage Protection in Shiga Prefecture,  
Azuchi, Gamou-gun, Shiga, 521-1311 Japan  
(財)滋賀県文化財保護協会  
〒521-1311 滋賀県蒲生郡安土町下豊浦6678