

Title	貝塚における貝層の形成と貝類採取活動： 茨城県上高津貝塚出土ハマグリ成長線の成長線と形態の分析から
Sub Title	The formation of shell-midden and shell gathering activities at Kamitakatsu shell-midden site
Author	真貝, 理香(Shinkai, Rika)
Publisher	三田史学会
Publication year	1996
Jtitle	史学 (The historical science). Vol.65, No.4 (1996. 6) ,p.89(413)- 112(436)
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00100104-19960600-0089">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00100104-19960600-0089</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

# 貝塚における貝層の形成と貝類採取活動

——茨城県上高津貝塚出土ハマグリの成長線と形態の分析から——

真貝しんかい  
理香

## 第1章 問題の所在

日本の貝塚研究において、二枚貝の成長線を利用した採取季節の査定法は、小池（一九七二）によって先鞭がつけられ、以来、貝の採集季節や遺跡形成の問題のみならず、当時の人々の年間生業スケジュール、貝類採取量等を示す有効な研究方法として利用され、多くの成果を挙げてきた。特に貝層の堆積速度の研究は、個々の貝から推定された採取季節を指標に、堆積の下層から上層に順にたどって、各層が形成されたプロセス・経過年等を推定するもので、その結果、今までの土器型式を用いた堆積「期間」の研究からは推定し得なかった、短い時間内の堆積過程に関する多くの研究が、蓄積されつつある（小池一九七九aなど）。

しかしこの分析の方法は、日周期で形成される成長線の間隔を利用したものであるため、個々の貝が採取された季節を推定するには極めて有効だが、ある複数の個体が「同一年」に採取されたかどうか、もしくは上下に堆積した層の季節的連続が、同一年内のものか否かを厳密に判定することはできない。また成長線分析は通常、出土資料から一部の試料を抽出して行われるため、そこで抽出・分析された個体が、果たして本来の層位全体の季節性・堆積期間をどこまで正確に、反映し得るかという問題も、常に内在させているといえる。成長線分析や貝層形成過程の把握に伴うこうした問題は、樋泉（一九八七・一九九二）の論考に詳しいが、いずれにせよ、貝殻年代学（concho chronology）の手法が完全には確立していない現段階で、層位の堆積状況をより明確にするため

には、成長線分析による季節査定の結果のみではなく、その他の何らかの分析・情報を加えたうえでクロスチェックを行うことが、最も重要な手段と考えられる。

本稿ではこのような研究状況を踏まえて、茨城県上高津貝塚A地点から出土したハマグリを用いて成長線分析を行い、さらに出土二枚貝が持つ情報として、殻の「形態」および「サイズ」が有用であることに着目し、これらに関する統計的処理を行って、より詳細な各層の形成過程や、当時の人々のハマグリ採取活動を捉えることを試みる。近年の遺跡調査報告書では、二枚貝の殻長や殻高の計測値が提示されることも多くなり、これは貝のサイズ・形態が持つ情報としての価値が、一般に認知されてきたことを示しているともいえる。しかし一方で、縄文時代の遺跡の報文の中には、安易に「大きな貝」イコール「好成長の貝」とみなされている場合もあり、形態やサイズの解釈には問題があるものも多い。そこで今回は成長線分析の結果と、形態・サイズの双方を用いて分析を行うが、ハマグリは計測・観察・統計処理は、多量の個体に対して比較的容易に行うことができ、成長線分析を実施する一部の貝だけでなく、抽出されたもとなつた層位の貝全体の情報が得られる点においても、汎

用性の高い分析方法といえる。

上高津貝塚は、多くの貝塚が点在する霞ヶ浦沿岸地域に存在する貝塚のひとつで、現在までに、すでに様々な研究が蓄積されてきた。こうした貝塚において、ハマグリの採取活動・また貝層形成のプロセスを、より高い蓋然性のもとに推定することは、重要な意味を持つと思われる。またここで示した分析手法が、今後、成長線を用いた貝塚研究に対して、果たし得る役割についても検討する。

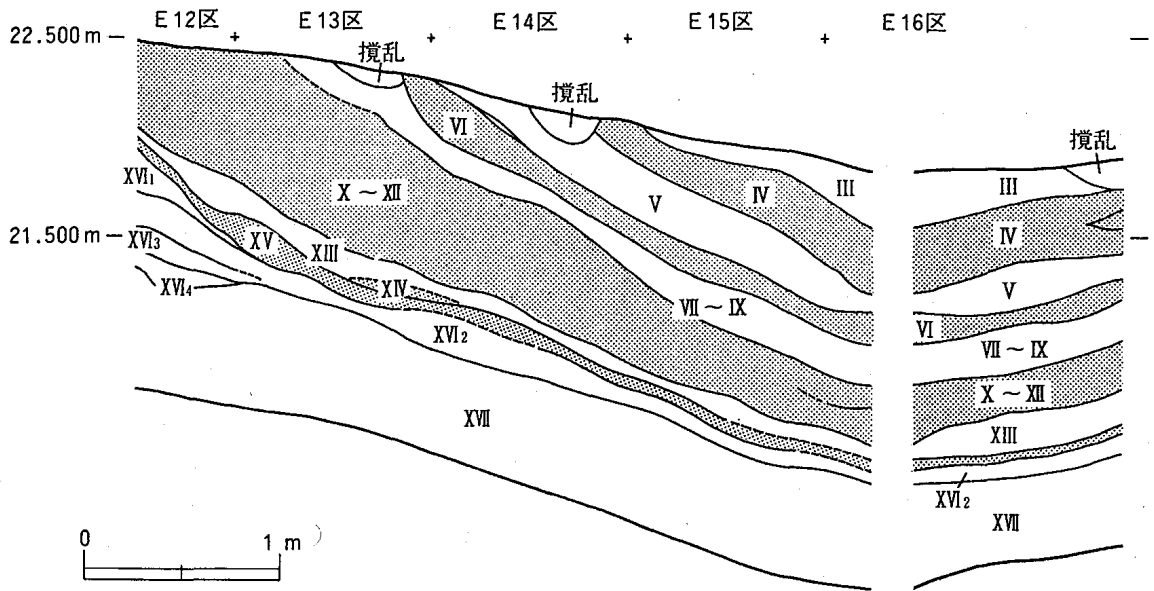
## 第2章 遺跡の概要

今回分析の対象とする上高津貝塚は、茨城県土浦市西部の桜川右岸標高22～24メートルの台地上に位置する縄文時代後期～晩期を中心に形成された貝塚である(図1)。

貝塚の形状はいわゆる馬蹄形を呈し、貝層散布地はA～Eの五つの地点にわかれている。現在までに数回の調査が行われているが(慶応高校考古会一九五四、Akaza et al. 一九七二、慶応義塾大学考古学研究会一九七〇他)、一九九一年にあらためて、A地点貝塚の斜面に貝層剝離断面の採取を主目的とした調査が行われ、三・七五平方



図1 上高津貝塚の位置(国土地理院1:50000地図「土浦」より作製)



※アミかけ部が貝層

図2 発掘層位(北・東壁断面)

メートルのトレンチが設定された。発掘の結果、ヤマトシジミを主体とする極めて保存状態の良い貝層が検出され(図2)、特に五つの貝層群の間に、土層が挟まれた状態で出土するなど、層の堆積状況・貝層形成プロセスを研究するには、極めて良好な状況を呈していた。出土土器型式は、縄文中期加曾利E式から縄文後期安行式までで、貝層部は主に、堀之内2式期から加曾利B式期にかけて形成されたと考えられている(大内一九九四)。

なお、一九七〇年に当遺跡から出土したA地点のハマグリ、およびA・B両地点のヤマトシジミは、既に小池(一九七二、一九七三他)によって成長線分析による季節査定がなされ、その結果、ハマグリは通年にわたって採取がなされながらも、全体的に四月と六月にそのピークがあったことが判明している。しかし小池のこの論文が書かれた時点では、発掘時のサンプル採取法の問題もあり、各層内における採取季節には、ばらつきがみられ、季節的な集中は検出されなかった。今回のA地点の調査では、発掘時に良好な堆積状況を検出できたことに加え、遺物の採取も、各層を堆積の斜面に沿って五センチメートルきざみにカットして回収するなど、廃棄のまとまりや貝層形成プロセスを考察するには、好条件が整っている。

た。そこで本稿では、今回発掘されたハマグリを用いて、あらためて成長線分析を実施したうえで考察を進める。

### 第3章 ハマグリ<sup>1)</sup>の季節査定

#### I 分析の対象と方法

ハマグリ<sup>2)</sup>の形態とサイズの分析を行う前に、まず成長線による採取季節の査定方法と、その結果を検討しておく。

先述した通り、上高津貝塚A地点を構成する主体貝はヤマトシジミであるにもかかわらず、今回の分析にハマグリ(*Meretrix lusoria*)を選んだのは、①ハマグリはヤマトシジミに比べて大型の貝であり、成長も速く、成長線および形態・サイズの詳細な観察に適している。②ヤマトシジミが一部の柱状サンプル区のみでしか回収されていないのに対して、ハマグリは発掘区全域で、五ミリメートル目の同規試験ふるいによる水洗選別を行った上、全点回収を行っている。③統計的処理・成長線分析用サンプルの抽出に耐え得る出土量(総計約一万四〇〇〇個の出土)がある。という三つの理由による。

すべての層において、ヤマトシジミが卓越しているため、ハマグリを主体とする層は存在しないが、発掘時の

所見では、VI-1層において大型のハマグリが薄い層をなして出土し、XII-2層の下部においても、ややハマグリのまとまりがみられた。

成長線分析にあたっては、出土したハマグリのうち、各層から完存個体七点から三二点を選び、合計二五三点を採取季節の分析対象とし、分析方法は、Kojima (一九八〇) に従い、貝殻断面のレプリカを作成する手法を用いた。成長線の顕微鏡観察は、一〇〇倍〜四〇〇倍の倍率で行い、最終冬輪を判別して、そこから腹縁までの日成長線本数をカウントしたうえ、小池 (一九七四年他) の一年の八区分に準じて採取季節を区分した。

## II 季節査定の結果

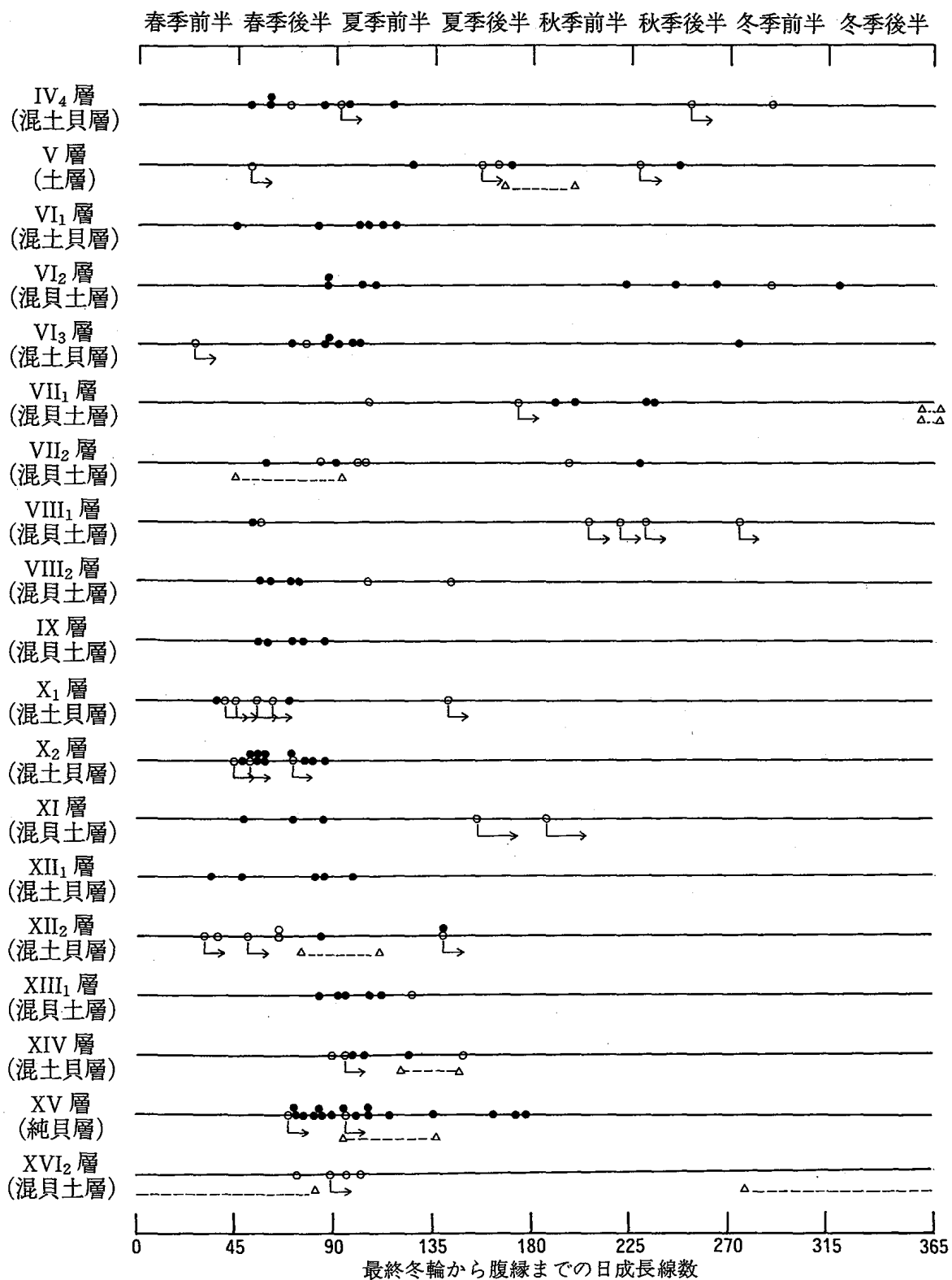
今回分析を行ったハマグリの季節査定の結果 (図3) を概観すると、全体の傾向として、春季後半に採取されたとと思われる個体が最も多く、夏季前半がこれに続き、それ以降徐々に個体数は減少し、冬季に採取された個体数は極めて少なくなる。この結果は、前章で述べた小池 (一九七二、一九七三、一九八三他) のデータとほぼ同様のものであり、当貝塚を形成した人々の、季節によるハマグリ採取活動のパターンを追認した結果となった<sup>(3)</sup>。しかし、こうした季節査定の結果のみからは、ある単一

層の形成が、果たして同一年間に行われたものかどうかは判断することができず、また、当時の人々のハマグリの採取活動についても、採取季節以外の情報は抽出することができない。そこで今回は、この成長線分析による季節査定の結果に、ハマグリの「形態」と「サイズ」に関する統計処理を加え、さらなる分析を行うことにした。

## 第4章 ハマグリからみた採取活動と貝層形成

### I ハマグリの「形態」と採取活動・貝層形成

先の顕微鏡観察による季節査定を行った際、VI-1層を中心とした一部のハマグリに、顕著な成長障害をもつ個体が多数存在していることが判明した。そしてそれらの個体の殻表面を肉眼で観察すると、殻の輪肋に沿って数本の明確な段 (凹み) がみられ、かつ外形もやや横長であることが共通に認められた (図5)。これらの個体は、成長障害のため、明確な採取季節そのものを推定することも不可能であったが、今回は成長線の観察結果と、貝殻の形態に何らかの相関関係があると推定されたため、あらためてハマグリ各部の計測を行い、さらに成長線の詳細な観察を行うことにした。以下便宜的に、VI-1層



- は、試料1個体の推定値
- は、ラメラなどのため、推定値に疑問の残るもの
- ↘ は、最終冬輪から腹縁までに障害輪などが存在し、推定値に+αの本数が存在
- △---△は、最終冬輪の位に複数の可能性がある場合の推定値の範囲

図3 ハマグリ成長線による季節査定

L : 殻長  
 H : 殻高  
 $\angle bad : \alpha$ 角  
 ac : 正中線

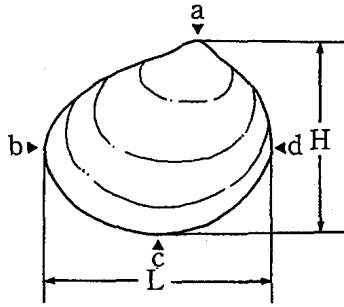
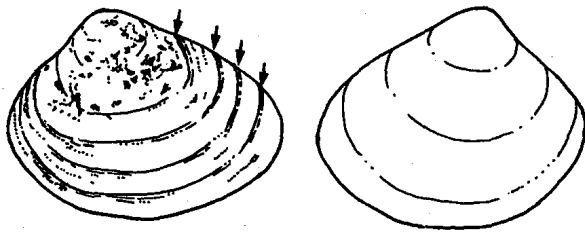


図4 各部名称



「横長」個体  
 ・殻表面に明確な段を持つ(矢印)

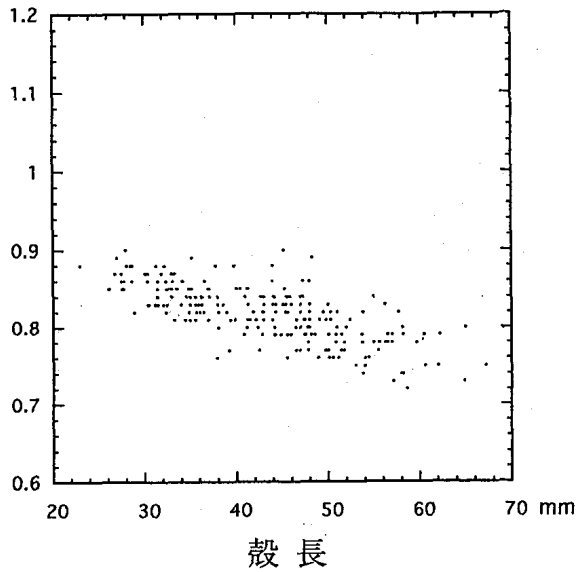
「通常」個体  
 ・輪肋がうすく確認できる

図5 形態比較

における殻の形態が横長で、殻表面に段をもつハマグリを「横長」個体、それ以外のものを「通常」個体として記述を行なう。

貝殻の形態は、殻高/殻長比(これをプロポーションと呼ぶことにする)と(図6)、殻頂部のなす $\alpha$ 角(図4)の計測によって分析することとし(図7)、VI<sub>1</sub>層の個体に加えて、比較資料として、X<sub>1</sub>層出土のハマグリを用いた。X<sub>1</sub>層のハマグリを比較資料に選んだのは、X<sub>1</sub>層がVI<sub>1</sub>層と同じく混土貝層で、ハマグリ

殻高/殻長 VI<sub>1</sub>層 n=223



殻高/殻長 X<sub>1</sub>層 n=274

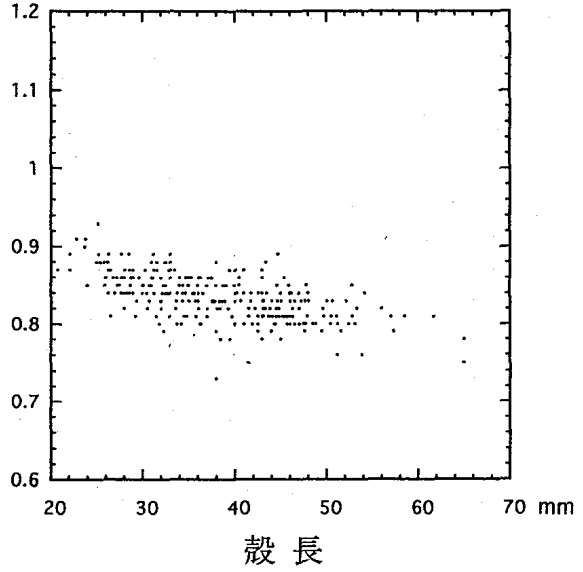


図6 殻高・殻長によるプロポーション比較



の出土個数もほぼ同数であったことによる。殻長・殻高は、ノギスを使用して十分の一ミリメートルまで計測し、 $\alpha$ 角は、まず方眼紙上にハマグリ的外形を実測したうえで、分度器で計測した。図6に示した散布図の型式は、現生貝類の研究において、貝類のプロポーションを調べるときに使用されることのある型式で、縦軸の殻高/殻長の値が小さいほど、その個体が横長であることを示す。

その結果、プロポーションの比較からは、VI<sub>1</sub>層にはX<sub>1</sub>層に比べて、殻長値に対して殻高値の小さい「横長」の個体が多く存在していることが確認された(図6)。また $\alpha$ 角の比較(図7)からは、VI<sub>1</sub>層には、X<sub>1</sub>層の個体に比べて、 $\alpha$ 角の広いハマグリが多くみられ、特に殻長の大きい個体にその傾向が顕著であることがわかった。本来ハマグリは、通常の個体であっても、成長するに従い殻の形態は横長になる傾向がある。そこで図7では、VI<sub>1</sub>層とX<sub>1</sub>層両層から出土したハマグリの $\alpha$ 角を、同じ殻長の階級値幅ごとに比較しているが、やはり二つの層のハマグリの形態差が認められる。

またさらに、先に成長線分析を行ったVI<sub>1</sub>層のハマグリにおいて、「通常」個体と「横長」個体それぞれの成長線の観察および成長速度の比較を行なったところ、

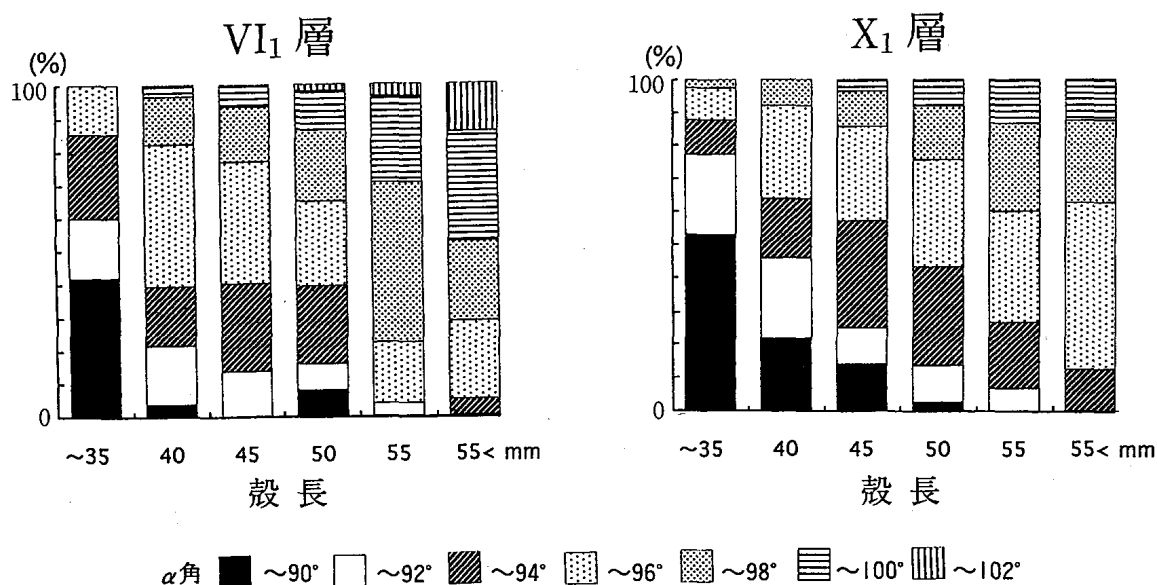


図7 殻長別 $\alpha$ 角比率

表1 VI-1層ハマグリ<sup>1</sup>の冬輪時の殻高値(mm)

	個体 No.	殻長	殻高	$\alpha$ 角	W1	W2	W3	W4	W5
「通常」 個体	10	31.3	27.5	93.0	20.72				
	9	37.8	32.4	89.5	22.98				
	2	39.9	32.5	95.5	18.06	32.42			
	7	44.2	37.3	93.0	22.56	32.07			
	15	45.2	40.5	93.0	17.30	36.61			
	16	48.3	43.0	90.0	17.74	37.62			
	4	50.3	40.6	96.0	18.80	32.36	39.60		
「横長」 個体	8	41.3	34.2	96.5	16.74	27.02	31.88		
	11	51.6	39.4	97.5	21.17	29.51	—	—	
	13	54.0	40.4	100.0	18.20	27.46	30.83	34.14	37.56
	12	56.9	43.2	98.0	19.40	29.48	33.37	37.07	39.41
	6	58.1	46.2	97.0	21.42	30.94	33.89	—	—

※W1～W5は、顕微鏡下で観測した冬輪時の殻高値を、殻頂側より順に表示したものである。殻頂近くの外層は概して保存が悪く、実際にはW1以前に既に冬を1回経た個体が多いと考えられる<sup>(6)</sup>。

「横長」のハマグリには、採取に至る成長の過程で、冬季における成長不良以外にも、数度におよぶ成長障害がみられ、それらは殻表面の段とほぼ対応する位置に存在することが確認された<sup>(5)</sup>。また「横長」個体と「通常」個体の、成長を比較するために、各年の冬輪時の殻高をみると(表1)、「横長」個体は特に2回目の冬以降、極めて成長が悪くなる<sup>(7)</sup>ことがわかる。例えば「通常」個体のNo.15と「横長」個体のNo.13は、共に殻高が四〇ミリメートルであるが、「横長」個体が少なくとも五回の冬を経ているのに対し、「通常」個体は二回のみで、好成長を示していた。

a 小括

以上のように、VI-1層を中心とした層にみられる一部のハマグリは、観察所見の通り、計測値においても、横長の形態を示し、成長線観察においては複数の障害輪が見られ、成長速度も遅いことがわかった。VI-1層における「横長」ハマグリは、こうした殻高(縦)方向の成長遅延が、結果として横長のプロポーションを生んだ可能性が高いが、興味深いことは、VI-1層は、当貝塚のなかでは、最も殻長平均値が高い(四三・四ミリ)層であるということである(表2)。生態学的な考え方から

すれば、当時の採集域全体のハマグリが、何らかの原因で成長が著しく悪化した場合、そこで採集されるハマグリは、より小型の個体群へと変化すると考えられる。それにもかかわらず、VI-1層はハマグリ<sup>(7)</sup>の殻長平均値が高く、発掘時においても、同層はハマグリが薄い面をなすように堆積していた。さらにVI-1層内には成長線分析で示した通り、成長が良好な通常の個体も含まれており、採取域全体に環境変化があったとは考えにくい。これらのことを考え合わせると、VI-1層およびその一部上下の層にみられる「横長」の個体は、当時の通常のハマグリ<sup>(7)</sup>の採集域とは、別の場所で捕獲されたことによる<sup>(7)</sup>と考えるのが最も妥当であり、その堆積期間も比較的短い同一年内におけるものと推定される。

かつて鈴木(一九三五)は、東京湾沿岸の現生ハマグリおよび貝塚産出土資料の形態変化を論じ、ハマグリ<sup>(8)</sup>の $\alpha$ 角が時代に沿って漸移的に大きくなる<sup>(8)</sup>として、貝塚編年への応用を試みた。また小池(一九七七)も、鈴木の収集したハマグリ<sup>(8)</sup>の成長速度を調べ、鈴木の結果を追認している。しかし今回の分析の結果、ハマグリ<sup>(8)</sup>の形態は、鈴木が考えたように、定向進化的に時代を追って変化するものではなく、同一遺跡内においても何らかの要因を

受けて、局部的に差が現れることを確認することができた。

現段階では現生ハマグリ<sup>(8)</sup>の形態自体の研究が少ないため、考古学の側で、形態を用いた詳細な分析を進めることは困難である。しかし矢倉(一九二〇)や鈴木(一九三五)が示すように現生ハマグリ<sup>(8)</sup>にも形態差は存在し、現在市場に出荷されるハマグリ<sup>(8)</sup>の中にも、殻表面に溝を持つ個体は存在すること<sup>(8)</sup>で(伊藤一九八四)、今後ハマグリ<sup>(8)</sup>の形態と生息環境の対応が明らかとなれば、遺跡形成の問題のみならず、きわめて局所的な古環境の復元や、ハマグリ<sup>(8)</sup>の採取域の推定、さらには貝層<sup>(8)</sup>の形成過程の研究にも有効な情報となると期待される<sup>(8)</sup>。

## II ハマグリ<sup>(8)</sup>の「サイズ」と採取活動・

### 貝層形成

a ハマグリ<sup>(8)</sup>の「サイズ」が示すもの

縄文時代の遺跡から出土するハマグリ<sup>(8)</sup>の「サイズ」は、遺跡によって多少の差があるものの、概ね殻長三五ミリメートル前後にピークをもつことが知られている。上高津貝塚から出土したハマグリ<sup>(8)</sup>の殻長を計測した結果、出土した全ハマグリ<sup>(8)</sup>の合計から算出した殻長平均値は三

五・六ミリで(表2)、他遺跡と比較しても平均的な値を示したが、各層ごとの大きさには顕著な差が認められた。最も殻長が大きかったのは、いわゆる「横長」のハマグリが多数出土したVI・I層で、殻長平均が四三・四ミリであったのに対し、XV層では殻長平均値が二六・二ミリと、極めて小型の個体が多量に出土した。

しかし遺跡出土の自然遺物は、あくまで当時の人々の採取活動の結果として、遺跡内に持ち込まれたものであり、その出土貝類のサイズに差が生じる要因も、

・人為的要因→大きさの選択、採取場所・採取季節・採取方法の差、採取圧等

・非人為的(環境的)要因→水温・塩分濃度・底性環境・餌等の生息環境およびそれに伴うハマグリ<sup>9)</sup>の成長速度、ハマグリ<sup>9)</sup>の年齢(群)等

のように、複数の要因が想定される。

一般にハマグリは同一干潟内であっても採取活動の影響を受けて、季節的に個体群の大きさが変化することがあり(小池一九八三:有明海沿岸緑川干潟の観察)、さらにハマグリは、生育の過程や生息環境の変化に伴って、「移動」を行うこともよく知られている(内田一九四一、大分県一九七九、田染ほか一九八三)。従って、仮に同

一の干潟内で採取され続けたハマグリであっても、その大きさや大きさのばらつきは、人為的・環境的双方の要因から、数日や数カ月の単位で変化する場合もあり得る。しかしこうしたハマグリ<sup>9)</sup>の生態的特徴は、貝塚の形成過程や、廃棄の状況を検出するには、むしろ好適である。

特にハマグリが成長に従って、より沖合に生息する性質を考えれば、殻長平均値だけでなくそのばらつきを調べることによって、当時のハマグリ採取域に関する情報が得られる可能性がある。また、貝塚の堆積状況を考えれば、長期間に堆積したり、異なった採取域から得られた個体が混在する層の場合は、サイズのばらつきが大きいと想定されるなど、各層の堆積過程についての知見も得られる場合があるだろう。そこで以下、各層のハマグリ<sup>9)</sup>のサイズを分析し、貝層の形成過程と当時のハマグリ<sup>9)</sup>の採取活動について検討することにした。

#### b 分析方法

ハマグリ<sup>9)</sup>の大きさの分布パターンは、ヒストグラムを見て、視覚的におおまかな傾向はつかめる(図8)。しかし遺跡出土の貝類のヒストグラムは、必ずしも明確な正規分布の単峰型や、あるいは双峰型に弁別されるものばかりではなく、その分布パターンを客観的に判別す

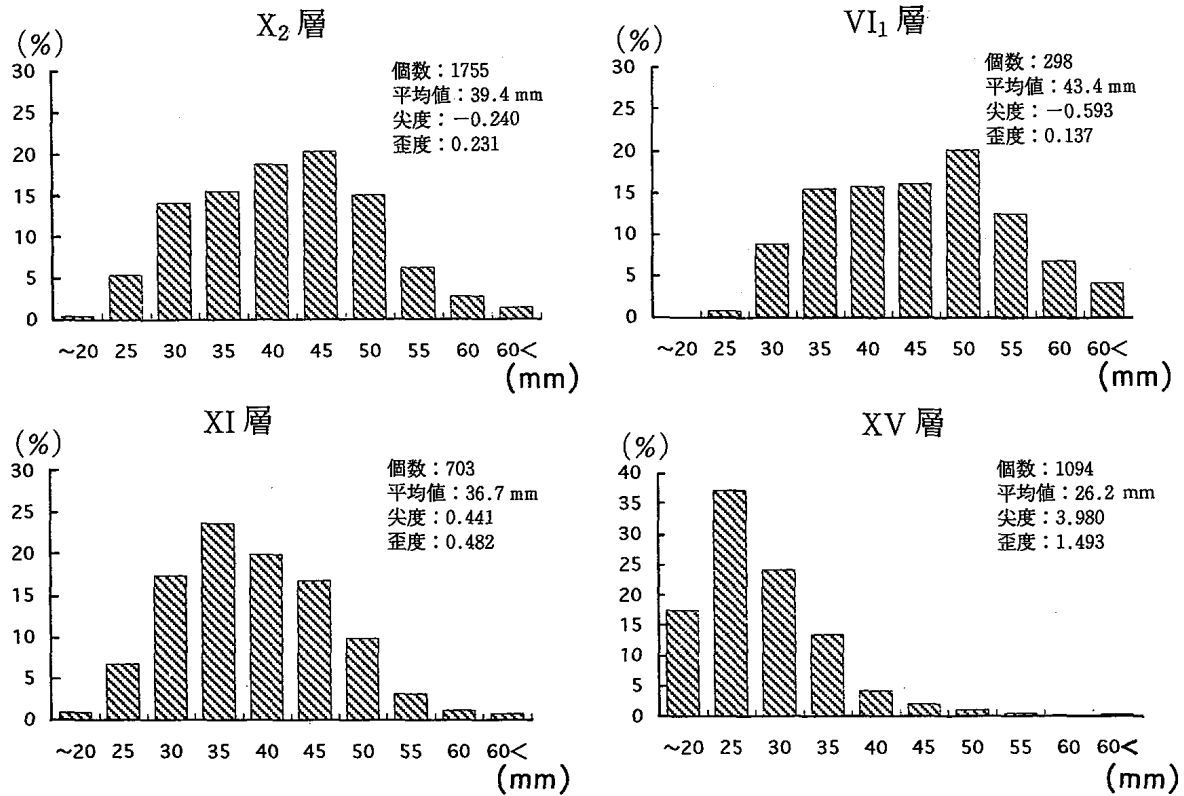


図8 殻長分布パターンの例

るためには、いくつかの統計処理が必要である。今回は各層の殻長の平均値に加えて、各層相互の分散比の検定（F検定）、および各層位の「尖度」「歪度」を算出することによって、各層相互のハマグリ殻長のばらつき差や、サイズ分布の傾向を明らかにし、各層のハマグリの特徴を抽出する。

F検定とは、二つの集団の分散の差が等しいかどうかを検定する標準的な方法である。仮に2つのデータ集合があり、それらの分散が等しいと仮定し（帰無仮説）、その時、不偏分散の比がF分布の棄去域に含まれるかを判断するのである。通常、有意水準の5%もしくは1%より外れた範囲を棄却域と定め、得られたF値が棄却域に含まれれば、もとの仮説（分散が等しいこと）が否定される。今回は各層相互の分散の両側検定を行い、各5%・1%より上下の棄却域に含まれるもの（分散に差があると考えられる）を判別し、さらに50%以内に含まれるもの（分散に差があるとは認められない）をあわせた三段階にわけて示した（表3）。

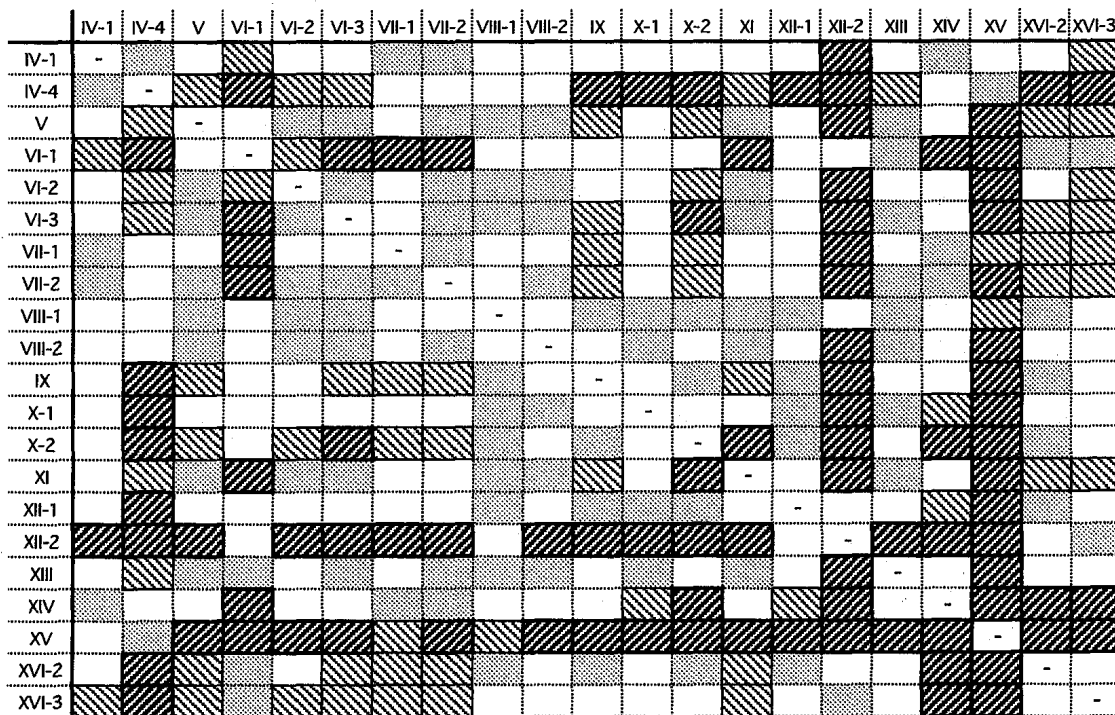
尖度とは、分布の平均値への集中度を表すもので、母集団の分布を正規分布と比較して、その形状（尖り）を数値で表したものである。尖度は正規分布の尖りを0と

表2 ハマグリ of 殻長データ

層位	堆積状況	総出土個数	平均(mm)	分散	尖度	歪度
IV-1	純貝層	90	37.4	54.5	-0.413	0.576
IV-4	混土貝層	117	32.8	47.3	2.452	1.565
V	土層	569	39.0	68.5	-0.615	0.278
VI-1	混土貝層	518	43.4	91.5	-0.593	0.137
VI-2	混貝土層	290	40.7	68.3	-0.588	0.092
VI-3	混土貝層	555	38.7	67.0	0.225	0.517
VII-1	混貝土層	167	40.9	59.6	0.165	0.601
VII-2	混貝土層	236	37.9	62.9	0.432	0.490
VIII-1	混貝土層	49	37.6	72.5	0.473	0.560
VIII-2	混貝土層	180	36.7	67.9	-0.221	0.320
IX	混貝土層	844	38.1	82.6	-0.193	0.455
X-1	混土貝層	438	37.9	74.6	-0.137	0.354
X-2	混土貝層	2068	39.4	83.8	-0.240	0.231
XI	混貝土層	818	36.7	70.2	0.441	0.482
XII-1	混土貝層	223	35.3	79.7	-0.071	0.318
XII-2	混土貝層	803	37.0	103.6	0.029	0.470
XIII-1	混貝土層	551	34.3	69.3	1.550	1.550
XIV	混土貝層	1329	29.9	60.5	1.463	1.061
XV	純貝層	1397	26.2	45.4	3.980	1.493
XVI-2	混貝土層	393	31.1	86.3	1.729	1.349
XVI-3	混貝土層	189	37.7	101.0	0.804	0.566

\*これらは、計測可能な出土ハマグリが30個以上の層について掲載。

表3 各層間のハマグリ殻長によるF検定結果



F値: 有意水準の1%で棄却 有意水準の5%で棄却 有意水準の50%以内

貝塚における貝層の形成と貝類採取活動

したうえで、計算対象の尖り具合を判定し、尖度が正(+)になった場合は正規分布より尖った分布状態を示し、負(-)になった場合はなだらかな分布をあらわす。また歪度は、母集団の分布が平均値を中心に、どのくらい非対称かということを表す指標で、正規分布の歪みを0とし、分布曲線の頂点より右側が大きいと正、左側が大きいと負の結果が得られる。また一般に、自然界における生物の大きさ(年齢)と生存量の分布も、通常は正規分布ではなく、頂点が左にずれる分布を示し、遺跡から出土する自然遺物の大きさの分布も、正(+)になることが多いとされている。したがって、遺跡出土のハマグリ歪度も、基本的には正の数になると推測されるが、歪度の値が0に近いほど、大きな個体が意図的に選択されていた可能性が高いことを示す。

c 分析結果(表2・3、図9・10)

ハマグリサイズの分析は、すべての層の堆積期間や、大きさの差が示す要因を説明するものではないが、今回、F検定(表3)、尖度・歪度(図10)による分析を行った結果、いくつかの層について、特徴的な殻長分布の傾向や、大きさのばらつきにおける他層との差を検出することができた。

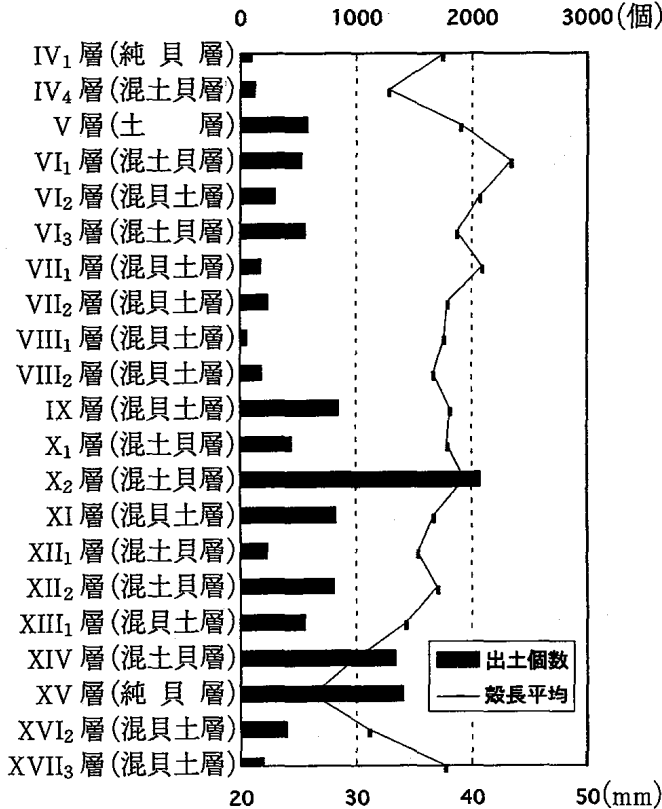


図9 層位別ハマグリ出土個数・殻長平均値

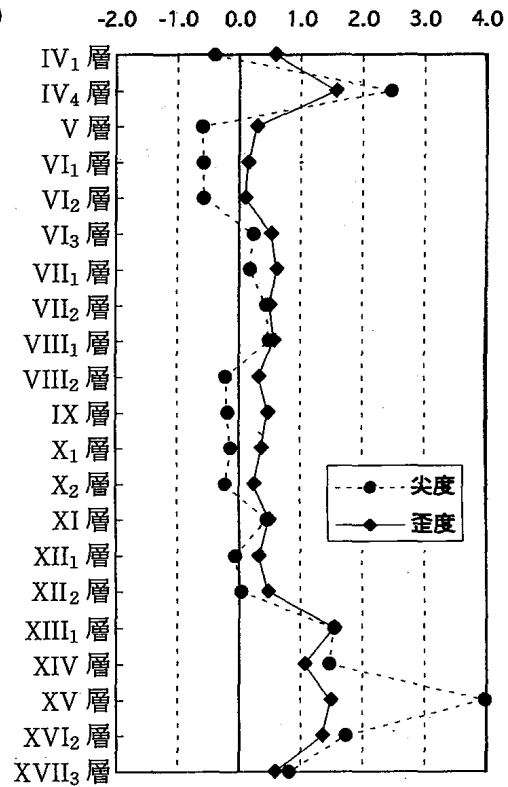


図10 層位別ハマグリ尖度・歪度

### 〈殻長分布からみた堆積期間と採取域〉

まず殻長平均値が二六・二ミリと、極めて小さかった XV 層（純貝層）について検討する。この層のハマグリ<sup>(i)</sup>の採取季節は、春・夏季となっており、他の多くの層と大差ないが、F 検定の結果をみると、その上下の層のみならず、ほとんどの層との間で、ばらつきに差があると判断されている。さらに尖度については、全層位と比較して突出して高い数を示しており、すなわち XV 層は、単にハマグリ<sup>(i)</sup>の殻長平均値が小さいだけでなく、その分布が極めて平均値に集中したばらつきの少ない層であることがわかる。殻長平均値が三〇ミリ以下というのは、縄文時代の遺跡出土のハマグリにしても極めて小さな値で、こうした小さなサイズのハマグリは、当然可食肉量も小さく、当時の人々が、あえて小さい個体ばかりを好んで選んだとは考え難い。また、成長線観察による XV 層の小型ハマグリ<sup>(i)</sup>の二回目の冬輪時の殻高は、一三・一〇ミリ〜二四・二八ミリで、成長速度そのものは、小池（一九八二）等<sup>(ii)</sup>にみられる他遺跡のハマグリ<sup>(i)</sup>の成長速度と比較しても、一般的な初期成長とかわりないことがわかつている。すなわちこの XV 層にみられる状況は、当時ハマグリ<sup>(i)</sup>の採取が行われた場所に、大型の貝があまり存在せず、

サイズが極めて均質な、小さな貝ばかりが存在していたことを示唆するものである。

一般にハマグリ<sup>(i)</sup>は、成長に伴ってしだいに沖合に分布域を広げて行く性質をもっている。大分県豊前海の干潟の例では、稚貝発生の適地条件は、河川内または河口部のミオ沿いの、比較的塩分濃度の低い場所で（田染ほか一九八〇）、殻長一〇〜二〇ミリの個体は、まだ河川内あるいは河口部の限られた範囲に分布する。そして三〇ミリの級のハマグリ<sup>(i)</sup>になると沖合にも分布がみとめられ、さらに四〇ミリの級以上になると沖合域の方がむしろ多くなっていく（大分県一九七九）とのことである。すなわち XV 層で多く検出されたような殻長一〇〜二〇ミリの個体は、まだ河川内かあるいは河口部の限られた範囲に分布するとされ（田染ほか一九八三）、同層で、極めて小型の同年齢群の個体が集中して出土していることは、こうした河口周辺での採取の結果と解釈できる。

またこれらの結果は、XV 層の堆積期間をも示唆する。つまり当時の人々が、あえて数年にわたって、「限られた場所」で小型の個体のみを取り続け、さらに「同じ場所」に廃棄し続けたとは考え難く、この層では何らかの理由で、河口付近でのハマグリ<sup>(i)</sup>採取がなされ、その結果、



極めて短い期間内、すなわちここでは少なくとも「同一年」に堆積したものと推測できるからである。またXV層が純貝層であることも、この層の堆積が速く進んだことを示すひとつの証左となろう。さらに続いて直上のXIV層（混土貝層）について検討すると、同層も殻長平均値は二九・九ミリとやはり小さいが、F検定の結果では、XV層との間に殻長の分散に有意な差があると判別されている。またXV層に比べて尖度が低くなり、混土率もXV層（純貝層）からXIII層（混貝土層）へと徐々に小さくなることから、XIV層は、下層のXV層から、XIII層への漸移的な層ととらえることができよう。さらにXV層と同様の考え方で他層を見ると、IV・4層のハマグリも、分散が他層と際立って小さく、尖度が高くなっており、XV層と同じく河口付近の限られた場所での採取が行われたと考えられる。

次にF検定の結果から、やはり下に堆積する層のみならず他の多くの層とばらつきに差があると判別されたVI・1層について検討する。但しVI・1層は、XV層とは逆に分散は大きく、尖度・歪度は共に小さい値を示しており、つまり殻長分布がなだらかで、かつ大きい個体に片寄っていることがわかる。先述した通り、VI・1層は「横長」

のハマグリが存在する層で、そしてこのF検定や殻長分布パターンからも、VI・1層のハマグリが、他層とは別の母集団から獲得された可能性が高いと示されたことは、先の形態分析の結果を裏打ちするものである。また、VI・1層の上下に堆積したV層・VI・2層で、尖度が低くなっているのは、これらの層でもVI・1層と同様の大きなサイズの「横長」ハマグリが、一部存在することに起因すると考えられる。

#### 〈殻長分布と採取季節・上下層との関係〉

次にXII・2層とVI・2層の各層について検討する。XII・2とVI・2層の各層のハマグリは、殻長平均値そのものには大きな差はなく、採取季節と貝層・土層の別にも明確な相関関係は認められない。すなわちこれらのデータのみでは、各層の堆積過程や、当時のハマグリ採取活動に関して、これ以上解釈を進めることはできないのである。しかしここでF検定の結果および、尖度・歪度の分析を新たに吟味に加えることによって、当時の状況について、解釈の幅を広げることが可能となる。

例えば、XII・2層と他層とのF検定結果は、直上のXII・1層等を除き、ほとんどの層との間で有意な差があると認められている。XII・2層はハマグリ採取のばらつき

が大きい層であり、このF検定の結果は、この層が他の層に比べて、さまざまな大きさのハマグリが採取・廃棄されていることを示している。しかし $XI-2$ 層では $VI-1$ 層でみられたような「横長」のハマグリは検出されていない。そこで当層における他の情報もあわせて検討すると、 $XII-2$ 層は $XII-1$ 層へとつづく貝層群の下部層であり、発掘時にはハマグリが堆積のまとまりがみられたほか、成長線分析による採取季節も、春季前半～夏季（図3）となっていることがわかる。上高津貝塚のハマグリは採取活動は、全般的にも春から夏にかけて、その活動の中心があったことがうかがえるが、 $XII-2$ 層は初春から夏における、採貝活動のまさに開始期～盛期に形成された層であると言える。これまで重ねて述べてきた通り、ハマグリは成長に伴って沖合に分布域を広げて行く性質をもっており、つまりこの層のハマグリは殻長のばらつきが際立って大きく、分布パターンがなだらかなのは、堆積期間が長いと考えるよりも、むしろ当時、海水のぬるむ春から夏にかけて、より沖合に近い場所も含めた広い範囲での積極的な採貝活動が行われたため、すなわち「採取域が拡大」したことによってばらつきが大きくなったと考えるのが、最も妥当であろう。また $XII-2$ 層

の直上の $XII-1$ 層についても、 $XII-2$ 層から続く混土貝層で、成長線分析の結果も $XII-2$ 層とほぼ変わらず、F検定の結果も、 $XII-2$ 層とは有意な差は認められないことから、 $XII-2$ 層から連続して同一年に形成されたものと考えてよいだろう。

しかし $XII-1$ 層の直上の $XI$ 層は、上下の貝層にはさまれた混土貝層であり、成長線分析の結果からも、秋に採取されたと推定される個体が含まれている。また尖度の値も上下の貝層に比べて高く（分布が尖っている）、さらに直上の $X-2$ 層（混土貝層）とのF検定結果は、有意な差を示している。これらのことから考えると、 $XI$ 層を間層として $X-2$ 層になって新たな年変わりあったことはほぼ間違いなく、また $X-2$ 層が、当貝塚の中では最もハマグリの出土量が多い層で、採取季節も春季のきわめて集中した期間に限られていることは、新たな採貝活動の盛期が訪れたことを示している。

さらに続いて $X-2$ 層から $VIII-2$ 層にかけての各層について考える。F検定結果では、 $X-2$ 層を基準とした場合、 $X-2$ 層とそれより上層の $VIII-1$ 層までの各層間の分散には、有意な差が認められない。つまりこれらの層はすべて同一年内の堆積によるものか否かは明確ではない

ものの、出土したハマグリの大さのばらつきには、さほど大きな差がないと考えられる。そしてX-2層-Ⅷ-2層の場合、Ⅻ-2層やⅫ-1層と同様に、尖度が比較的小さく(分布がなだらか)、採取季節も春季から夏季のみであることが特徴である。X-2層からⅧ-2層のこうした傾向も、春季の採貝活動により採取域が拡大し、殻長のばらつきが大きくなったためと考えてよいかもしれない。

次にⅧ-1層-Ⅵ-2層について検討する。これらの層において興味深いのはⅧ-1層-Ⅵ-3層になると、逆に尖度がやや高くなり(分布が尖る)、これらⅧ-1層-Ⅵ-2層の成長線分析では、春夏季に加えて秋冬季にも採取されたと考えられる個体が、検出されていることである。Ⅵ-2層の尖度が低い(分布がなだらか)のは例外的に、先述したⅥ-1層前後の「横長」ハマグリの影響があると考えられるので、つまりⅧ-1層-Ⅵ-2層の各層にみられる特徴からは、先のⅫ-2層等とは逆の当時の状況が考えられる。すなわち水温も低く採貝活動も下火となった秋・冬季においては、沖合まで出かけずに、より岸に近い狭い範囲でのハマグリ採取が行われたか、もしくは春夏に多くのハマグリが捕獲されたことにより

採取域の個体群が小型化し、そのような結果、層位全体として、均質な大きさのハマグリが多くなり、やや尖った分布を示すと推定されるのである。これら各層の殻長のF検定結果は、Ⅷ-1層またⅧ-2層に関しては、上下双方の各層に対しても、特に差が見られず中間的な分散を示しているが、Ⅶ-2層-Ⅵ-2層のハマグリのみは、相互にはほぼ共通しており、この推定を否定するものではない。

#### d 小括

本節では、当時のハマグリ採取活動・および貝塚の堆積状況を知るひとつの指標として、ハマグリ「サイズ」を用い、またその殻長分布のパターンを、客観的かつ層間相互に知る手がかりとして、分散の差の検定(F検定)を行い、また尖度・歪度を算出した。このことによつて、殻長平均値のみからは、把握することのできなかった各層の殻長分布の傾向・性質が数値化され、各層間のハマグリの様相が理解し易くなった。遺跡出土の貝類の大きさに差が生じる要因は様々で、また冒頭で述べたように、成長線分析の結果のみからは、上下に堆積した層の季節的連続が、はたして同一年のものか否かを判別することが難しいことも多い。しかし本節で示したよ

うに、採取季節に加えて、殻長分布に関する複数の統計的分析と、ハマグリの状態を総合的に吟味することによって、いくつかの要因や仮定のなかから、蓋然性の高い内容を抽出することができる。尖度・歪度は、従来の報告にはあまり用いられなかった指標であるが、近年の貝塚報告書には、樋泉編(一九九〇)のように、各層における貝類の殻長の尖度・歪度が記載報告されているものもある。尖度・歪度の算出とともに、分散の検定を加えれば、層間相互の差も統計上明確になり、より解釈の幅がひろがることになる。

## 第5章 まとめと展望

本稿では上高津貝塚A地点から出土したハマグリを用いて、成長線による季節査定および、「形態」や「サイズ」の統計的分析を行うことによって、層位の堆積過程、さらには当時の人々の採取活動・活動域の問題を解決することを試みた。その結果は、以下の四点にまとめられる。

① ハマグリ「形態」分析の結果、一部の層に、「通常」の個体とはプロポーションが異なる「横長」のハマグリが存在することがわかった。これらの「横長」

ハマグリは、他層の資料と比較して殻長が大きいにもかかわらず、成長速度は遅く、度重なる成長障害が、外形の形態差をもたらしたと考えられる。そしてこのことは、「横長」ハマグリの一群が、通常の採取域とは異なる場所ので捕獲された可能性が極めて高いこと、またそうだとすれば遺跡内における堆積期間は、比較的短かったことを示唆する。

② ハマグリ「殻長」分布に関して、分散比の検定(F検定)と、尖度・歪度の算出を行った結果、一部の層において、ばらつきが著しく他層と異なり、尖度が大きい層、もしくは小さい層が検出された。分散が極めて小さく、尖度が高い層(殻長分布パターンが尖っている)については、(a)河口周辺の限られた場所において、小型のハマグリのみが採取され、同一年内と考えられる短い期間内に堆積した(XV層、IV-4層)。またばらつきが大きく、尖度が低い(殻長分布パターンがなだらか)層に関しては、(b)通常の採取域とは異なる別の場所において、比較的大型の「横長」のハマグリが採取された(VI-1層)と、考えられる。またXII-2、XII-1層、X-2層、VIII-2層も、共に尖度が比較的低く、(c)春・夏のハマグリ採取活動の盛期に、広い範囲での採取・廃棄が進んだ

結果、個体のばらつきが大きくなった可能性を指摘できる。

③ 特に②において(c)のような解釈を行った理由は、春・夏には水もぬるむことから、採取域が拡大し、より沖合いに生息する大型のハマグリも獲得が容易となり、その結果、層位全体として、採取個体のばらつきが大きくなって、殻長分布パターンもなだらかになったと考えたことによる。

一方逆に、Ⅷ-1、Ⅵ-3層では、尖度がやや高くなり、またⅥ-2層も含めた層は、春・夏に加えて、秋・冬に採取されたと考えられる個体も含まれていることが特徴である。F検定によるこれらの層相互の殻長のばらつきにも、有意な差はみられず、こうしたデータが得られる理由としては、(i)海水の冷たい秋・冬季に、比較的限られた範囲でのハマグリ採取がおこなわれたか、もしくは、(ii)ハマグリ採取の盛期である春・夏に、多くの個体が採られ、その結果、秋冬には個体群が小型化し大きさが比較的均一になったという二つの可能性が指摘できる。

④ 上記のように、成長線分析から得られた情報と、ハマグリ「形態」・「サイズ」による統計処理分析を、総合的に検討することによって、季節査定の結果や、サ

イズの平均値のみからは判断できない当時の人々の採貝活動の詳細や、貝層の堆積過程について、解釈の域を広げることが可能となる。特に分散の差の検定(F検定)からは、各層間のハマグリ「ばらつき」が判別されるため、上下に堆積した層の連続性を客観的に検討する際の手段となり得る。

むろん貝塚の各々の「層」は、ハマグリによつてのみ形成されているわけではなく、最終的な各層の形成プロセス・形成期間を考えるには、ハマグリ以外の他の遺物の情報をも加えることが望ましい。しかし、一般にヤマトシジミが卓越した斜面堆積の貝塚では、廃棄のまともりの検出や堆積過程の検討が、比較的困難である中で、今回いくつかの層について、堆積過程や採取活動の様相を指摘できたことは重要である。本稿で示したようなハマグリ「形態」や「サイズ」の分析は、あくまで、成長線による季節査定や成長速度の分析を加味してこそ成り立つものであるが、これらの手法は、今後、貝層形成の分析や、当時ハマグリ「採取活動を検討する分析法のひとつとして、他の遺跡においても同様に展開することが可能となろう。

なお本論は、一九九三年度に慶応義塾大学文学研究科に提出した、筆者の修士論文を加筆訂正したものである。

### 謝辞

本論の貝殻成長線分析にあたっては、国立歴史民俗博物館の西本豊弘先生のご厚意で、当館から分析機器をお借りした。また成長線の観察においては、埼玉大学小池裕子先生（現・九州大学）、樋泉岳二氏、富岡直人氏（東北大学）、徳永園子氏（当時国学院大学大学院生）から、さまざまな御教示を賜わった。さらに現生貝類の生態については、石巻専修大学の大越健嗣先生から、参考文献など御教示頂いた。また所属している慶応大学民族考古学研究室の皆様からは、常に多くのアドバイスを頂き、特に指導教授の鈴木公雄先生をはじめ、阿部祥人先生、高山博先生、桜井準也先生、および当研究室の卒業生の佐藤孝雄氏（現・常葉学園富士短期大学）には、論文の製作過程で様々な御指導を頂いた。また学部生の皆さんには、ハマグリ洗净・計測の過程で手伝って頂いた。すべての皆様に、記して心から感謝申し上げます次第である。

### 註

- (1) 上高津貝塚は、従来の調査ではいわゆる馬蹄形貝塚であると認識されていたが、一九九一年に、台地上のレーダー探査を行ったところ、A地点とB・D地点の間に埋没谷があることが確認され、当遺跡形成期には、この谷によって台地は二分されていたと考えられる。
- (2) 分析をおこなったすべての試料の出土地区・サイズ・推定結果は、上高津貝塚A地点報告書「貝類」（一九九四）に掲載している。
- (3) 一九七〇年発掘のハマグリでは、秋季前半にやや採取の増加が認められるが、今回の試料では、そのような傾向はみられなかった。また、小池（一九七二、一九七三年）の採取季節の8期区分は今回の区分法とは異なっており、双方のデータには、ずれがある。
- (4) これらの分析に際しては、計測値の厳密さが要求されるため、VI-1層・X-1層のハマグリは殻長・殻高計測については、各層のハマグリから約八〇%の資料を選び、十分の一ミリメートルの単位まで読みとった。
- (5) 成長障害を持つハマグリについては、真貝（一九九四）に、顕微鏡写真を掲載している。
- (6) 分析試料の番号は真貝（一九九四）による。
- (7) 二枚貝の生育過程において、成長障害が起きる可能性としては、貝自身の産卵によるもの（Koike, 1980）、波浪・台風等の気象状況によるもの（小池・丸山、一九九二）、新潟産現生コタマガイの報告）、物理化学的影響を受けやすい生息域・餌となる底生珪藻の変動（小池・斎藤

他、一九九二・小櫃川の現生アサリの報告) などがある。また、遺跡出土のハマグリで、成長障害が頻繁に現れる例としては、木戸作貝塚の報告例(小池、一九七九b)があるが、成長障害と形態との関係は不明である。また、小池・斎藤ほか(一九九二)のアサリの現生報告にあるように、同一河川の河口干潟であっても左岸と右岸で、底生環境に差があると、貝の成長が異なる場合もあり、今回の「横長」の資料もあくまで桜川河口干潟内の微環境の差を反映した結果であると考えてよいかもしれない。なお「横長」のハマグリは、輪肋に沿った凹みばかりではなく、殻頂部付近に著しい摩耗が認められる。現生ハマグリの事例では、底性環境の泥率が三〇%を越える場所に生息する個体は、商品価値が下がるほど殻の表面が汚れるという報告もあり(大島他 一九六五)、「横長」ハマグリもこのような環境のもとで生息していた可能性もある。

(8) ヤマトシジミの形態に関しては、石田・石井(一九七三)による現生ヤマトシジミの報告がある。石田らは、利根川河口産のヤマトシジミの観察結果から、地域によってヤマトシジミの形態には差があることを認め、塩分濃度との関係を論じている。また、ヤマトシジミ成長と殻高殻長比の関係には(地域による)違いはなかったとしている。しかし当時の研究においては、成長線分析が併用されておらず、ヤマトシジミの形態差がどのような要因によって生じるのか、という点については言及されていない。

(9) ハマグリのサイズについては江戸時代の大名屋敷跡から出土した例のように、殻長分布が明確な双峰型を示し、用途による人為的選択の結果を端的に表す興味ある研究例もある(桜井、一九八六)。また、縄文時代においては、日暮里延命院貝塚の貝類の考察を行った、樋泉(一九九〇)による簡潔なまとめと、同遺跡出土貝類の統計的処理・分析がある。

(10) 以下は、データの統計処理で用いた統計量の定義である。

$$\text{平均値 } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\text{分散 } \sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \\ = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$\text{歪度 } b_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n u_i^3$$

$$\text{尖度 } b_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n u_i^4 - 3$$

(ただし、 $u_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$  はデータの標準化変換)

F検定 2つのデータ集合があり、それらの分散 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ が等しい( $\sigma_1 = \sigma_2$ )と仮定したとき、不偏分散 $U_i = \sigma_i^2(n_i - 1)/n_i$ ( $n_i$ はデータ数)の比、すなわち

$$F = \frac{\sigma_1^2(n_1 - 1)/n_1}{\sigma_2^2(n_2 - 1)/n_2} \text{ が } F \text{ 分布 } F_{n_1-1, n_2-1} \text{ に従うことを利用し}$$

て、無殻仮説の棄却域に含まれるか否かを判定する。有意水準を  $\alpha$  とすると、棄却域  $f$  は  $F$  分布の上下 100  $\alpha/2\%$  点の外側  $f < F_{n_1-1, 1-\frac{\alpha}{2}}(1-\frac{\alpha}{2})$ 、 $f > F_{n_2-1, \frac{\alpha}{2}}(\frac{\alpha}{2}) < f$  となる。

(11) これらは、顕微鏡下で観察し得た最初の冬輪時の殻高を、一年目の成長として考えた。

#### 参考文献

- Akazawa, T (1972) Report of the investigation of the Kamitakatsu shell-midden site. *The University Museum, The University of Tokyo, Bulletin No. 4*
- 石田修・石井俊雄 (一九七三) ヤマトシジミの塩分に対する抵抗性ならびに地域による形態の相違。水産増殖 19-4
- 伊藤勝太郎 (一九八四) 『魚の目き』徳間書店
- 内田恵太郎 (一九四一) ハマガリの移動習性に就いて。水産学会報 8
- 大分県 (一九七九) 『大規模増殖場開発事業調査報告書 (宇佐地区・ハマグリ)』
- 大内千年 (一九九四) 土器 『上高津貝塚』地点報告書』慶応義塾大学民族考古学研究室小報 9
- 大島泰男他監修 (一九六五) 『浅海養殖 60 種』農林図書出版
- コンサルタント編 大成出版社
- 慶応高校考古会 (一九五四) 『茨木県土浦市上高津貝塚発掘報告書』アーケオロジ 19
- 小池裕子 (一九七二) 縄文時代上高津貝塚における貝類採集活動と生態環境。人類学雑誌 80

#### 貝塚における貝層の形成と貝類採取活動

- 小池裕子 (一九七三) 貝類の研究法—貝類採集の季節性について。考古学ジャーナル 80
- 小池裕子 (一九七四) 新畑遺跡出土のハマグリについて。『飯重』佐倉市教育委員会
- 小池裕子 (一九七七) E・S モースの大森貝塚における貝類の研究。考古学研究 24-3・4
- 小池裕子 (一九七九 a) 関東地方の貝塚遺跡における貝類採取の季節性と貝層の堆積速度。第四紀研究 17-4
- 小池裕子 (一九七九 b) 木戸作貝塚出土ハマグリ成長速度と採取季節について。『千葉東南部ニュータウン 7 (第 2 次) 木戸作遺跡』日本住宅公団 首都圏宅地開発本部千葉県文化財センター
- Koike, H (1980) Seasonal dating by growthline counting of the clam, *Meretrix lusoria*. *The University Museum, The University of Tokyo, Bulletin No. 18*
- 小池裕子 (一九八二) 日本海北陸地域産ハマグリ類の貝殻成長分析。第四紀研究 21-3
- 小池裕子 (一九八三) 貝類分析。『縄文文化の研究 2 (生業)』雄山閣
- 小池裕子 (一九八六) アサリの成長線分析。『里浜貝塚 V』東北歴史資料館
- 小池裕子・丸山克彦 (一九九二) 新潟県産コタマガイの殻成長と生育環境について。日本海ブロック試験研究集録 23 号 水産庁 日本海区水産研究所
- 小池裕子・斎藤徹・小杉正人・柿野純 (一九九二) 東京湾小櫃川河口干潟におけるアサリの食性と貝殻成長。水産工学



2912

桜井準也(一九八六)自然遺物『郵政省飯倉分館構内遺跡』港

区麻布台二丁目遺跡調査会

真貝理香(一九九四)貝類遺体『上高津貝塚A地点報告書』

慶応義塾大学民族考古学研究室小報<sup>9</sup>

鈴木尚(一九三五)「はまぐり」の形態変化に依る石器時代の

編年学的研究。史前学雑誌7・2

田染博章・幡手格一・国武和人(一九八〇)大分県豊前海のハ

マグリの生態に関する研究I稚貝発生場の環境特性。大

分県浅海試験場調査研究報告<sup>3</sup> 大分県浅海漁業試験場

田染博章・幡手格一・国武和人・伊島時郎・吉武肇(一九八

三)大分県豊前海のハマグリに関する研究I-II標識放流の

結果からみた移動について。大分県浅海試験場調査研究

報告<sup>5</sup> 大分県浅海漁業試験場

樋泉岳二(一九八七)貝塚における破砕貝の形成過程について

—貝層形成モデルとその適用。早稲田大学大学院文学研

究科紀要 別冊14

樋泉岳二(一九八八)貝層サンプル分析。『伊川津遺跡』渥美

町埋蔵文化財調査報告書<sup>4</sup> 渥美町教育委員会

樋泉岳二編(一九九〇)『日暮里延命院貝塚』東京都荒川区教

育委員会

樋泉岳二(一九九二)貝層の堆積季節を利用した生業季節スケ

ジュールの復元方法とその意義。国立歴史民俗博物館研

究報告<sup>29</sup> 共同研究「動物考古学の基礎的研究」

矢倉和二郎(一九二〇)日本産蛤貝のフォームに就て。動物学

雑誌32