

貝殻成長線による貝塚産貝類の採集季節の推定

東京大学理学部人類学教室 小 池 裕 子

1. はじめに

貝殻の断面を顕微鏡下で観察すると成長線と呼ばれる明瞭なすじが認められる(図1)。この線を計数するとおおそ発生から捕獲までの日数に相当し¹⁾、あるいは冬輪から次の年の冬輪までの本数がほぼ年間日数に達する²⁾ことから、貝殻の成長線は“Palaeonogical Clocks”と呼ばれ、水産学の分野では貝の年齢推定³⁾に、また古生物の分野では地質時代の潮汐周期や年周期の指標に適用された⁴⁾。このような成長線を考古学の分野に応用した Coutts と Higham⁵⁾ は、New Zealandの貝塚から出土した *Chione* の一種を用いてその採集期が夏期に集中することをもとに、海岸部遺跡の季節的な利用を示唆した。

そこで貝殻成長線を季節決定形質とした Seasonal-dating の方法を確立するために、日本の代表的な食用貝のひとつであるハマグリ *Meretrix lusoria* [RÖDING] を選び、1) 生体染色放流実験の資料と、2) 特定場所から毎月一年間に渡り連続採取した資料について、成長線の周期性をより厳密に調査

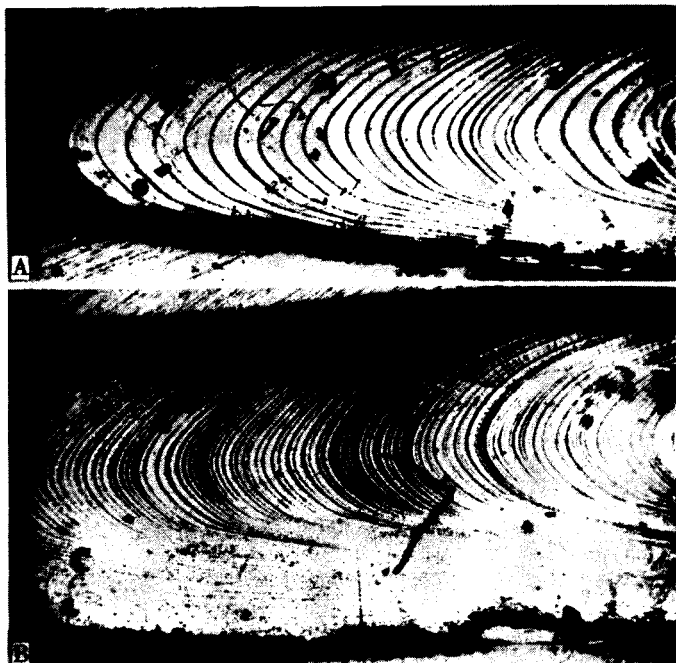


図1 ハマグリ成長線。A: 貝殻部分, B: 冬輪部分

したのでその概要を述べ、また遺跡での分析例として千葉県船橋市夏見台遺跡の住居社の小貝層から出土したハマグリ⁶⁾の採取季節を推定したので合わせて報告したい。

2. 資 料

染色放流実験⁶⁾は、有明海・緑川河口のハマグリ養殖場内で行われ、1971年5月24日に約140個をアザリンレッド溶液⁷⁾に約30分浸漬して染色し、即座に放流した。46日後の7月9日にその一部を捕獲し再び染色放流し、その16日後の7月25日に74個の染色されたハマグリが捕獲され、放流期間の成長線が観察された。

また染色放流実験の地点から約1km離れたハマグリの自然生息地の特定地点から約20個体を月に一度1971年6月から1972年5月までの一年間連続採取した。その中から同年齢貝（第3暦年齢貝）を各5個体選出し、貝縁部分の日成長を調べた。なお潮汐の潮時と潮位は熊本県のり研究所の「熊飽宇土地区潮汐表」昭和46年度版を引用し、海水温は同研究所環境開発部による宇土市三角の観測資料を用いた。

なお遺跡出土の採集期推定用資料については後述する。

3. 観察方法

顕微鏡下で成長線を観察するには、希塩酸による可溶性の差を利用し研磨面をエッチングし、そのレプリカを作成するのが簡便な方法である。その手順はまず貝殻をポリエステル樹脂に包埋し、正中線に沿ってダイヤモンドカッターにて切断する。切断面を研磨してから、0.38% HCl 水溶液によって室温で5分ないし10分エッチングする。洗浄・乾燥後、0.034mm厚のアセチルセルロースフィルムを用いエッチング面のレプリカをとり、100倍から400倍の倍率で検鏡する。成長線間の間隔で表わされる日成長⁸⁾は、接眼レンズに挿入されたミクロスケールを用い最大成長面（図2-B）に沿って計測された。

4. 結 果

4.1 成長線形成の周期性

ハマグリの貝殻構造はまず貝縁部で大きさを増す方向に成長する外層と、貝殻の内面で厚さを増すように成長する内層に大別される（図2-A）。外層は交叉板構造⁹⁾を成し、互いに交叉した方向に重積したラメラが最大成長面から貝殻の外表面と内面とに向かって放射状に延び、成長線はそれらのラメラ列と直交しながら放射線状を呈す（図2-B）。外層の内側部分（以下外層の“内帯”と呼ぶ）では、曲線をなした成長線がある屈折点から直線状になり貝殻内面とほとんど平行に並列す

る。外層の内帯と外帯との境界であるこの屈折点は貝が閉口した時の接点でもある。

染色放流されたハマグリ断面では、赤紫色に染った成長線が観察され、実験開始日を正確に示すことができた。染色された成長線から貝縁までの放流期間に成長線の厚さを走査顕微鏡写真上で計測すると（図3），最大成長面では3峰性を示し、ほぼ 3μ 以上、 $3-1\mu$ 、 1μ 未満の3グルー

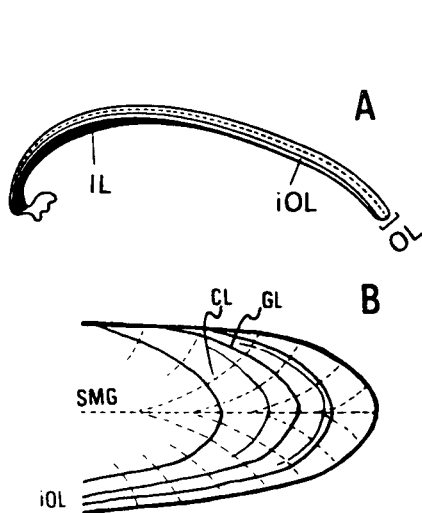


図2 ハマグリ貝殻構造。IL：内層，OL：外層，IOL：外層の「内帯」，SMG：最大成長面，CL：交叉板，GL：成長線

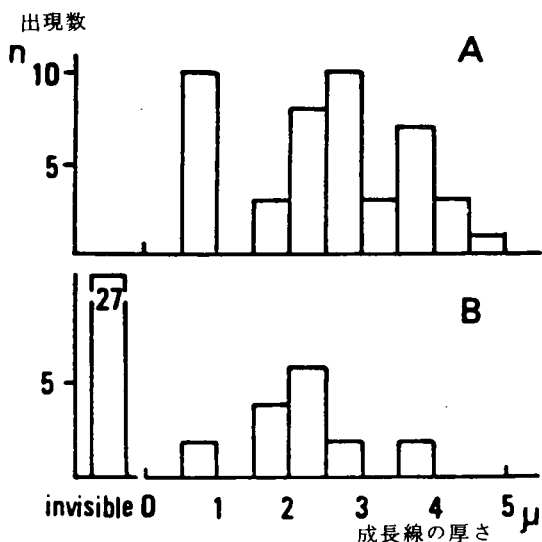


図3 走査顕微鏡写真上で計測されたハマグリ成長線の厚さ。A：最大成長面での厚さ，B：外層の「内帯」での厚さ。（最大成長面で検出された成長線のうち外層の「内帯」で消失しているものはB図では一括して invisible とした）

ブに分かれ、外層の「内帯」では2峰性を示し、 1μ 以上と 1μ 未満に分かれた。そこで最大成長面と外層の「内帯」での成長線の厚さの組み合わせによって成長線をAからEの5型に分類し、各個体におけるそれらの出現数を調べた（表1）。その結果、最大成長面でも外層の「内帯」でも太いA線は11～16本で、B線とC線は出現数が少ない。ともに最大成長面で 3μ 以上あるA線とC線の和は11～19本と不定だが、外層の「内帯」で 1μ 以上のA線とB線の和はどれも16本と一定の数を示した。従って外層の「内帯」で 1μ 以上の厚さをもつ成長線が凡周期的に形成され、その周期は放流日数と本数とが一致することから日周期性であると思われる。

4.2 日成長の年周期的変化

日周成長線の間隔を計測して得られる日成長をもとに成長量の年周期的変化を調べた。それに先だち、染色放流実験のハマグリを用い同一地点、同一期日における日成長の個体差について調べてみると（図4），同年齢間では日成長の絶対値にかなり大きな差がみられるが、類似のパター

表 1. 生体染色されたハマグリ の 3 年 齢 貝 各 個 体 に お け る 16 日 間 の 放 流 期 間 に 形 成
され た 成 長 線 5 型 の 出 現 数

個 体 番 号	成 長 の 型					合 計	
	A	B	C	D	E	A + B	A + C
最大成長面における 成長線の厚さ	$\geq 3\mu$	1-3 μ	$\geq 3\mu$	1-3 μ	$< 1\mu$	—	$\geq 3\mu$
外層の「内帯」における 成長線の厚さ	$\geq 1\mu$	$\geq 1\mu$	$< 1\mu$	$< 1\mu$	$< 1\mu$	$\geq 1\mu$	—
1	16	0	0	0	0	16	16
2	16	0	0	3	23	16	16
3	16	0	0	4	12	16	16
4	16	0	1	1	27	16	17
5	16	0	1	1	24	16	17
6	16	0	1	3	14	16	17
7	16	0	1	4	17	16	17
8	16	0	2	3	6	16	18
9	16	0	2	4	15	16	18
10	16	0	2	4	19	16	18
11	16	0	2	5	30	16	18
12	16	0	3	1	8	16	19
13	15	1	1	4	14	16	16
14	15	1	2	2	9	16	17
15	15	1	2	3	27	16	17
16	15	1	2	6	17	16	17
17	14	2	0	0	10	16	14
18	13	3	0	2	13	16	13
19	13	3	0	5	29	16	13
20	12	4	0	0	0	16	12

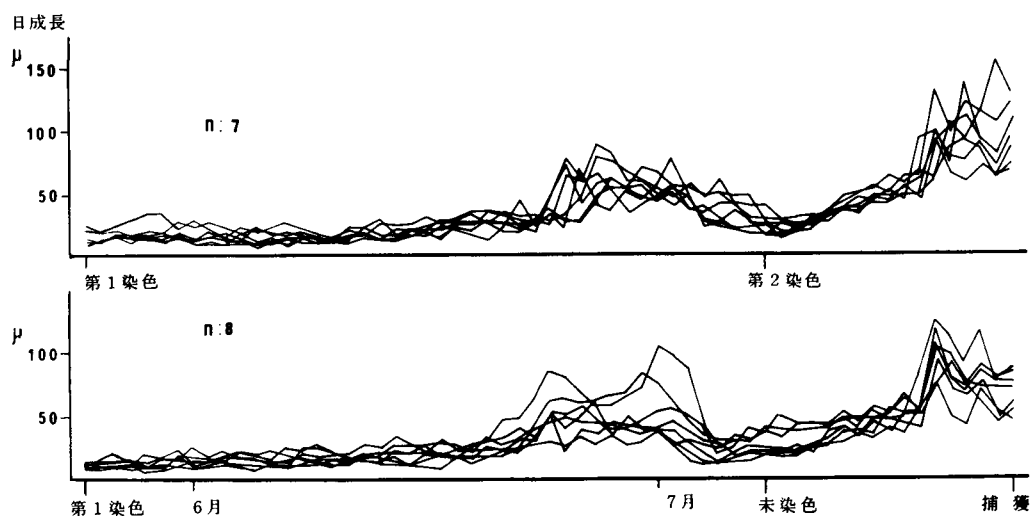


図 4 染色放流期間におけるハマグリ の 貝 殻 の 日 成 長 変 化。
(上 段 は 2 度 と も 染 色 さ れ た 個 体 , 下 段 は 1 度 の み 染 色 さ れ た 個 体)

ンを示し、放流開始時には成長が低く、漸次増大し6月下旬にはひとつのピークを示し、以後急速に低下し7月中旬から再び上昇するという経過をたどった。

つぎに特定地点からの連続採集資料における一年間の日成長変化(図5)をみると、5月から11月の期間には周期的な鋭いピークが約半月ごとにくりかえし出現した。そのピークの位置は2/3の例において小潮の時期と合致し、このような日成長の周期的な増減が潮汐の影響によって現われることを示唆した。冬期に入ると、日成長は次第に減少し、2月から3月上旬には年間最低値の5~12 μ の日成長が続いた。この成長線の密な冬輪の期間はほぼ海水温の年最低期に相当し、年間の基準には成長線の最も高密な部分を基準にするのが最適と思われる。

上述のような成長線の日周期的形成と年周期的な変化を基にすると、採集日不詳の個体でも冬輪の最高密度部分から貝縁までの成長線を計数することによって、採集された季節を推定することができる。その際、日周成長線の認定によって生ずる誤差は非常に小さいが、海水温の年最低は毎年かなり変動し、それに伴う冬輪形成期の変動が誤差の大きな成因になると思われる。採集日既知の各産地のハマグリ173個体において成長線を計数し採集日を算定したところ、冬輪中心は2月15日に相当し、その際の実日数との差は ± 15 日であった。

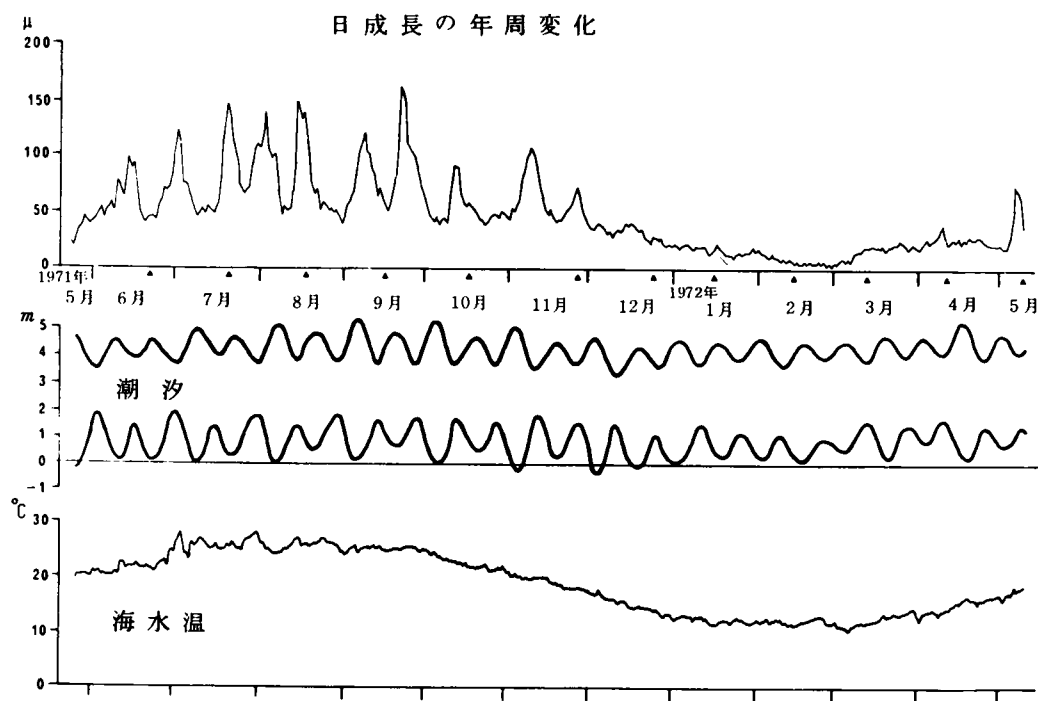


図5 日成長の年変化と環境要因(▲印は採集期日)

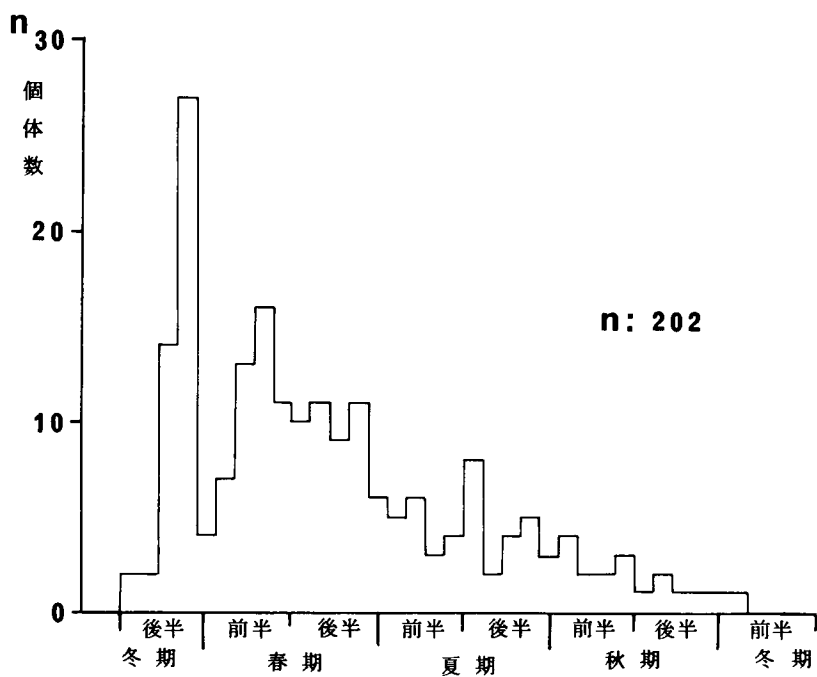


図6 船橋市夏見台遺跡6号住居址の貝層から出土したハマグリ の採集季節の分布。

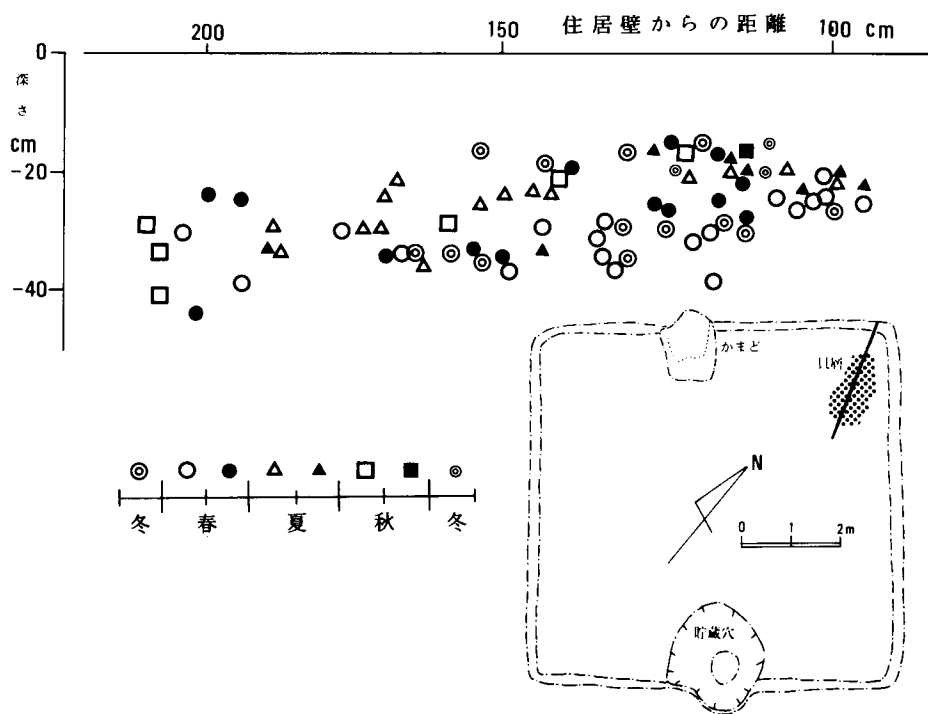


図7 同貝層断面におけるハマグリ の採集季節の分布。

5. 遺跡出土ハマグリ の採集期の推定

先史時代の遺跡から出土した貝類の採集季節を推定するには、1) 貝殻の保存状態が良好であること、すなわち貝殻が白色化したものはエッチングの際容易に溶解するが、表面に光沢があり硬質であれば充分成長線が観察できる、2) 貝殻の貝縁部が破損していないこと、の2点を満足する貝殻を選出しなければならない。従って選出された貝がランダムサンプリングであるかどうかについて、母集団と分析用個体の殻高分布を比較するなどのチェックが必要である。

また遺跡での分析用資料のサンプリングは、貝の密度や貝層の攪乱の程度などを考慮して計画的に行なうことが望しい。そのような貝層の堆積状態についてより詳細に復元するテストケースとして、千葉県船橋市夏見台遺跡¹⁰⁾ (古墳時代鬼高式) の住居址内小貝層に含まれた遺物・貝類に対して位置・深さを実測しながら取り上げるいわゆるポイント発掘を行ない、貝層内でのハマグリ の採集季節の分布を調べたので報告したい。その貝層 (図7) は方形住居址の北隅から中心に向って堆積し、長径約1 m 60 cm、深さ約30 cmであった。貝類組成をみると、総数約4400点のうちハマグリ が90%を占め、シオフキ (5.0%)・ウミナシ (2.3%) の内湾砂泥性の貝類の他に、淡水性のオオタニシ (1.8%) 等が若干含まれていた。貝層の上面は貝殻の脱灰が進行し保存不良であったが、中程は貝が密に充てんし貝殻は硬質で保存はきわめて良好であった。

この貝層から出土したハマグリ 202点について採集季節を推定してみると (図6)、冬期前半を除いて冬期後半から秋期までの種々の季節が検出され、中でも冬期後半から春期が比較的多かった。

次に貝層の長軸断面における採集季節の分布 (図7) をみると、貝層の傾斜に沿って類似した季節の貝が堆積する傾向を示し、また貝層の下面では冬期後半が多く、上方になるに従って春期から夏・秋期への移り、最上面では再び冬期後半という採集期の推移が認められた。

上述の分析例のように貝塚出土貝類の成長線による Seasonal dating は、先史時代人の貝類採集活動の季節性を復元するばかりでなく、貝の採集季節の分布状態によって貝層の攪乱の程度、あるいは堆積の期間が推定できる可能性があり、今後の成果が期待される。

参 考 文 献

- 1) C. B. Davenport, Growth Lines in Fossil Pectens as Indicators of Past Climates, *J. Paleont.*, 12, 514–515 (1938)
- 2) R. M. Barker, Microtextural Variation in Pelecypad Shells, *Malacologia*, 2, 69–86 (1964)
- 3) 宇野 寛, サザエの増殖に関する基礎研究, 東京水産大学特別研究報告, 2, 1–75 (1962)

- 4) G. Panella & C. MacClintock, Biological and Environmental Rhythms reflected in Molluscan Shell Growth, *J. Paleont.*, **42**, 5, 2, 64–80 (1968)
- 5) P. Coutts & C. Higham, The Seasonal Factor in Prehistoric New Zealand, *World Archaeology*, 266–277 (1971)
- 6) H. Koike, Daily Growth Lines of the Clam, *Meretrix lusoria* --- A Basic Study for the Estimation of Prehistoric Seasonal Gathering, *J. Anthropol. Soc. Nippon*, **81**, 122–138 (1973)
- 7) H. Hidi & J. E. Hanks, Vital Staining of Bivalve Mollusk Shells with Alizarin Sodium Monosulfonite, *Proc. Nation. Shellfish. Assoc.*, **58**, 37–41 (1968)
- 8) M. R. House & G. E. Farrow, Daily Growth Banding in the Shell of the Cokle, *Cardium edule*, *Nature*, **219**, 1384–1386 (1968)
- 9) I. Kobayashi, Internal Shell Microstructure of Recent Bivalvian Molluscs, *Sci. Rep. Niigata Univ., Series E*, **2**, 27–50 (1971)
- 10) 夏見台遺跡発掘調査団, 夏見台第2次 ― 古墳時代集落址発掘調査概報, (1974)

Seasonal Dating of Shells from Archaeological Sites by means of Growth Line Counting

Hiroko KOIKE

Department of Anthropology, Faculty of Science, The University of Tokyo

Possibility of the seasonal dating by means of counting growth lines in *Meretrix lusoria* (RÖDING) was studied. The daily formation of growth lines was examined by a vital staining experiment using alizarin solution. The growth lines were classified into 5 types based on thickness of growth lines. Among them, Types A and B lines with the thickness over than $1\mu\text{m}$ in the inner part of outer layer show a clear daily periodicity, corresponding exactly to the number of days from staining to collection. Annual growth pattern was examined in the specimens collected monthly in a year from the same intertidal flat. The daily growth increment had cyclic peaks in summer, probably because of tidal influence. The growth reached minimum in February, and this minimum is suitable standard for estimating season of shell gathering within a variation of ± 15 days. Clams excavated from a shell layer of a Kofen Age were estimated to be gathered mainly in later winter and spring.