

干潟における貝類遺骸の分散：
表層堆積物に含まれる貝殻の保存状態区分と
その頻度分布に基づく推定

田中秀典¹・近藤康生²

(¹京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻生物圏史講座

²高知大学理学部地学科層位学・古生物学講座)

Dispersion Pattern of Mollusc Remains on a Tidal Flat Surface
: an Analysis Based on the Distribution and Relative
Abundances of Various Degraded Specimens

Hidenori TANAKA¹ and Yasuo KONDO²

¹Division of Earth and Planetary Sciences, Kyoto University ;

²Department of Geology

Abstract: Mollusc remains were classified under several levels of preservation, and their distribution patterns were compared among three mollusc species, the very shallow burrowing trochid gastropod, *Umbonium moniliferum*, the shallow-burrowing venerid bivalve *Ruditapes philippinarum* and the deep-burrowing tellinid bivalve, *Macoma incongrua* on the estuarine tidal flat in Tsuyazaki, north Kyushu, Japan. Remains of *U. moniliferum* and *R. philippinarum* were much more scattered than those of *M. incongrua*. This pronounced difference shows differential dispersion pattern among surface- or shallow-burrowers on the sandy flat and deep-burrowers in the muddy flat. Dispersion of *M. incongrua* is very limited and presence of even fragments of this species in fine-grained deposits would represent the habitat of this species in paleoecologic analysis. Distribution pattern of remains of *U. moniliferum* was more scattered than that of *R. philippinarum*. This was probably caused by the different depth of burial in the substratum, along with active transport of *U. moniliferum* by hermit crabs.

Key word : Tidal flat, Estuary, Taphonomy, Mollusca

はじめに

地層中に含まれる古生物の遺骸がそこに生息したものか、また運ばれてきたものかという問題は、古生態学の基本的問題として古くから議論され続け、今日に至っている (Boucot, 1953 ; Fagerstrom, 1964 ; Shimoyama, 1985 ; 近藤, 1989)。ここで、こうした議論を繰り返すことは

さしひかえるが、結局のところ確実に原地性であることを保証するには、地層中での貝殻の保存状態や向きから、生息位置で化石となったことを確認するほかはない。しかも、このようなことが実行できるのは内生の二枚貝などごく一部の化石に限られる。したがって、原地性でなくともある程度生息地の状況に近いものであれば古生態学の素材として利用せざるを得ない。このような事情から、厳密な原地性・異地性の議論よりもむしろ、生息地の範囲から移動しているかどうかの判断が群集古生態学では求められることになる。

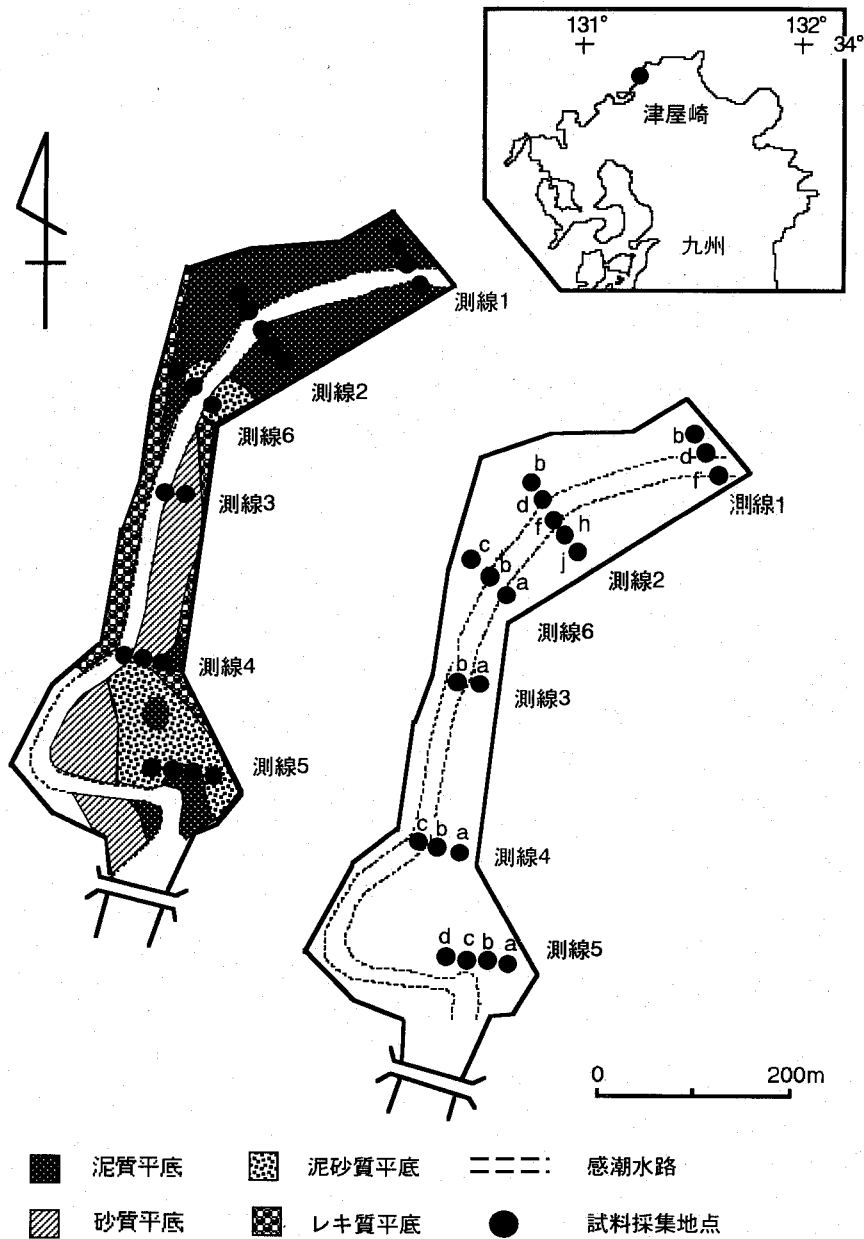
このような判断に使用できる基準としてこれまで用いられてきたものに、二枚貝の合弁個体の割合、遺骸の殻サイズ分布型の初期殻サイズ分布型からのずれ (Craig and Hallam, 1963; Shimoyama, 1985), 左右の殻の個体数比の1:1からのずれ (下山, 1989), 殻の破損や磨滅 (Chave, 1964; Driscoll, 1967; Driscoll and Weltin, 1973) などがある。しかし、これらの判断基準は、いずれも万能の判断基準ではない。例えば、二枚貝などの合弁率に関しては、死後移動しても左右の殻が分離しないことは少なくないから、化石個体群における合弁個体の割合が直ちに死後の移動距離を表すとは限らない、といえる。また、殻サイズ分布型については、初期殻サイズ分布型が確実にわかっていないと化石群に含まれるある種の殻サイズ分布型の解釈はできないため、厳密な適用範囲は現生種に限られることになってしまう。しかも、同じ種であっても、環境条件の違いにより初期殻サイズ分布型が異なる可能性も否定できない。左右の殻の個体数比の1:1からのずれについても、どのような自然条件で適用できるのかの判断が難しいなどの問題点がある。たとえば、暴風時の堆積作用で、二枚貝が生息環境の外へ運ばれ、そこで死亡し殻が分離した場合、明らかに異地性の産状であるのに、左右の殻の個体数比は、1:1となり、原地性と判断されることになる。また、殻の破損や磨滅についての実験的研究は、限られた条件下での結果を表すにすぎず、環境条件自体がはっきりしない化石へ直接応用するわけにはいかない。このように、化石や化石群についての定量的な特徴から死後の移動を厳密に推定しようとしても、その前提となる仮定が成り立つかどうかははっきりせず、結果的に信頼性の低い判断に陥ることが多い。したがって、上記のような定量的な方法を適用した場合でも、化石の含まれる堆積相、推定される堆積環境、また遺骸に含まれるさまざまな情報を考慮し、矛盾のない判断をくだす必要がある。

本研究では、遺骸の保存状態の区分とその相対頻度を貝類遺骸の分散を知る指標として利用する方法を考案し、日本海南部の玄海灘から遮蔽された小干潟である福岡県宗像郡津屋崎町の干潟にこの方法を応用し、その有効性を検討した。この方法は、(1)化石(遺骸)の保存状態についての客観的な記述に基づくものであり、同じ種を異なった地層で比較したり、同じ地層の中で異なる種を比較したりすることが可能になる、(2)二枚貝類・腹足類など、分類群を問わず利用できる、(3)生態が不明の絶滅種にも同様に適用できる、などの点で、有用であると考えられるので、その結果の概要を報告する。

調査地の環境と主な底生生物の分布

本研究でフィールドとしたのは、福岡県宗像郡津屋崎町にある南に向かって開く南北約2 kmの細長い入り江(河口干潟)である(第1図)。ここでは、下山による一連の生態学的・古生態学的な研究(下山, 1979, 1980; Shimoyama, 1984, 1985)が行われており、この入り江の水理環境については、これらの論文に詳しく記述されているので、ここでは簡潔に述べるとどめる。

ここは、元来広大な干潟であった。大規模な干拓をまぬがれて残ったのが現在の入り江である。現在の入り江の周囲も護岸が施され、入り江の開口部砂質底では潮干狩りも行われるなど、人為的な改変が少なくない。特に、入り江の開口部の西側では、外から砂を運びこんで、底質の改変を行っ



第1図. 調査地 (右上) と入り江内の底質図 (左). 右図に測線と試料採取地点を示す. 底質の分布は下山 (1979) による.

ており、自然状態からは程遠い状態にある。しかし、その他の部分、特に中部奥部では、多数の底生生物が現在でも生息しており、本研究で扱っている貝類遺骸の移動現象については、ある程度自然に近い状態を保持していると考えられる。

春の大潮の時には入り江の大部分が露出し、干潟となる。干潟での底質分布の変化は漸移的であるが、入り江奥部の泥質平底 (mud flat)、入り江中部のくびれ部から入り江奥部にかけての泥砂

質平底 (muddy sand flat), 中部のくびれ部から開口部にかけての砂質平底 (sand flat), くびれの部分の両側の礫質底 (gravel and rock block) に便宜的に区分することができる (第1図)。奥部西側の突出部 (測線2-a) 付近には, アシ原がある。またこのアシ原の東, 水路付近にはスミノエガキ (*Crassostrea ariakensis*) の礁があり, 周囲にはスープ状の柔らかい泥が分布している。また, 潮下帯は, 感潮水路 (tidal channel) とそれ以外の部分が区別される。感潮水路には, 多くの場所でアマモ (*Zostera marina*) が生えている。一方, コアマモ (*Zostera nana*) は泥質砂の干潟に広く分布している。

干潟には多毛類, 甲殻類, 腹足類, 二枚貝類, など, 多数の底生生物が生息している。今回の研究でおもな対象としたのは, 津屋崎干潟で多数の試料が得られ, 保存状態が悪くても他の種類と区別が可能な3種, すなわち, ニシキウズガイ科の藻食性腹足類のイボキサゴ (*Umbonium moniliferum*) ; マルスダレガイ科のろ過食二枚貝であるアサリ (*Ruditapes philippinarum*) ; ニッコウガイ科の泥食性二枚貝であるヒメシラトリ (*Macoma incongrua*) である。

この3種類以外の貝類ではユウシオ (*Moerella rutila*), ウミニナ (*Batillaria multiformis*), イボウミニナ (*Batillaria zonalis*) も採取したが, 前者は試料数が少ないために, 後者は破片化した場合に種類の区別が難しいために研究の対象から除外した。その他には, ハマグリ (*Meretrix lusoria*), オキシジミ (*Cyclina sinensis*) などの大型二枚貝, アツシオガマ (*Cycladicama tsuchii*) などの小型二枚貝, アラムシロ (*Reticunassa festiva*), などの腹足類が見られた。また, 足糸で底質に付着している表生型, あるいは半内生型二枚貝のホトトギスガイ (*Musculus senhousia*) が開口部に近い測線4の感潮水路の近くのコアマモの群生地に見られた。

なお, 干潟の周囲の礫質底や護岸のコンクリートには, しばしば多数のカキ, タマキビが見られる。この干潟での潮位差は, 約200cmである。

調査方法

1992年4月16, 17日および5月30, 31日の干潮時に, 干潟に6本の測線を設定し, この測線上の20地点から試料を採集した。測線は干潟の伸長方向にはほぼ垂直になるように設定し, それぞれの試料採取地点の間隔は50mとした。それぞれの試料採取地点では表層の0.25m×0.25m×0.1m (深さ) の堆積物を採集した。得られた堆積物は実験室に持ち帰り, 2mm目のふるいで貝殻と堆積物に分別した。今回の調査により得られた貝類遺骸のリストを第1表に示す。

貝殻は種ごとに分け, 貝殻の保存の程度による分別を行ない, 貝殻数を数えた。貝殻の保存状態は, 貝殻が生息時に持っている特徴が失われる段階に応じて数段階に区分した (第2図)。イボキサゴでは以下のように, 4段階に殻の保存状態を区分した。すなわち, 殻表面に光沢が残っている新鮮で完全な貝殻 (Level 1); 貝殻に欠けた部分はないが, 光沢がなく,

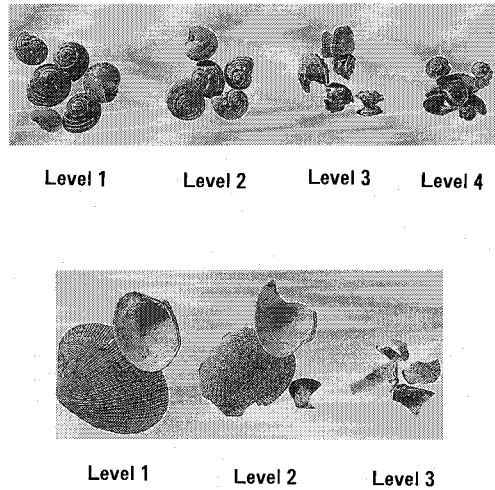
第1表. 津屋崎の干潟に分布する貝類遺骸.

bivalvia	gastropoda
<i>Anomalodiscus squamosus</i> (LINNE)	<i>Agatha virgo</i> A. ADAMS
<i>Arcopagia (Quadrans) spinosa</i> (HANLEY)	<i>Batillaria multiformis</i> (LISCHKE)
<i>Cardita leana</i> DUNKER	<i>Batillaria zonalis</i> (BRUGUIERE)
<i>Chama</i> sp.	<i>Cerithiopsisilla cingulata</i> (GMEKIN)
<i>Chion (Tentidonax) kiutsuensis</i> (PILSBRY)	<i>Cerithiopsisilla djadjarientis</i> (MARTIN)
<i>Cycladicama tsuchii</i> YAMAMOTO ET HABE	<i>Cingulina (polyspirella) cingulata</i> (DUNKER)
<i>Cyclina sinensis</i> (GMELIN)	<i>Difflalaba picia</i> (A. ADAMS)
<i>Glycydonia marica</i> (LINNE)	<i>Eunaticina papilla</i> (GMELIN)
<i>Dosinia (Phacosoma) japonica</i> (REEVE)	<i>Littorina brevicula</i> (PHILIPPI)
<i>Fragum bannoi</i> OTUKA	<i>Lanella coronata corensis</i> (RECLUZ)
<i>Fulvia hungerfordi</i> (SOWERBY)	<i>Patellida (Chicorema) pygmaea lampanicola</i> (HABE)
<i>Limatula</i> sp.	<i>Pseudoliotia pulchella</i> (DUNKER)
<i>Macoma incongrua</i> (v. MARTENS)	<i>Reticunassa festiva</i> (POWYS)
<i>Maetra chinensis</i> PHILIPPI	<i>Ringicula (Ringiculina) doliaris</i> GOULD
<i>Maetra veneriformis</i> REEVE	<i>Turbonilla (Dunkeria) shigeoyasi</i> YOKOYAMA
<i>Meretrix lusoria</i> (RODING)	<i>Umbonium moniliferum</i> (LAMARCK)
<i>Moerella juvenilis</i> (HANLEY)	<i>Sabia conica</i> (SCHUMACHER)
<i>Montacutona subleptica</i> (YOKOYAMA)	
<i>Musculus (Musculista) senhousia</i> (BENSON)	
<i>Mya (Arenomya) arenaria oonogai</i> MAKIYAMA	
<i>Nipponomyella subtruncata</i> (YOKOYAMA)	
<i>Pillucina pisidium</i> (DUNKER)	
<i>Pillucina (Wallucina) striata</i> (TOKUNAGA)	
<i>Ruditapes philippinarum</i> (ADAMS ET REEVE)	
<i>Scapharca subcrenata</i> (LISCHKE)	
<i>Semelangulus tokubei</i> HABE	
<i>Trapezium (Neotrapezium) liratum</i> (REEVE)	
<i>Yeremolpa micra</i> (PILSBRY)	

磨滅しているもの (Level 2) ; 貝殻に欠けた部分のあるもの (Level 3) ; 軸だけが残った貝殻と殻頂部が残っているもの (Level 4). 殻頂部が残っていない破片は除外した.

イボキサゴの殻は、ワタリガニ類によって多く個体が捕食され、貝殻が破壊されると報告されている (小澤, 1981). しかしながら、現実には観察される遺骸は、物理的・化学的・生物的要因による破壊を複合して被っており、それぞれの区別が困難である. そのため、ワタリガニ類の捕食による破壊を今回の研究では区別しないこととした.

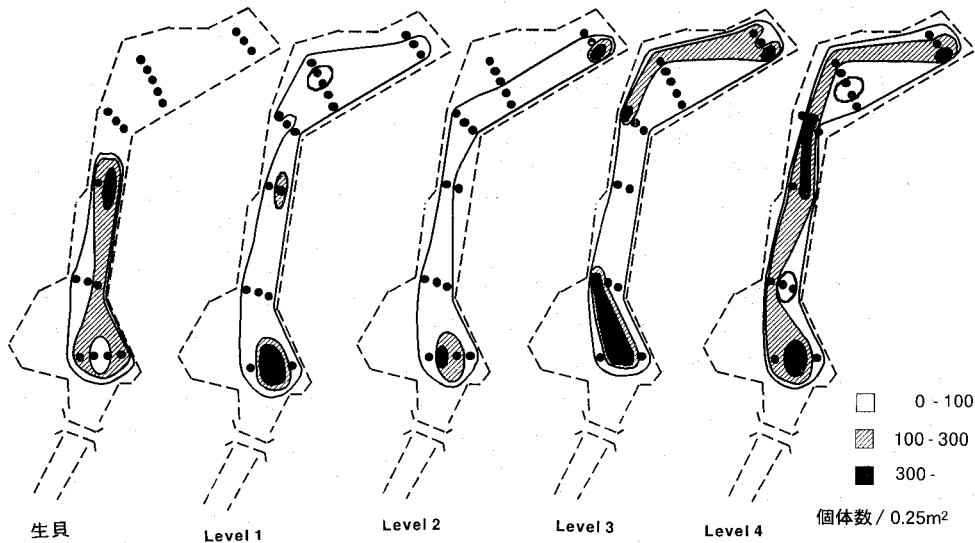
二枚貝 (アサリ, ヒメシラトリ) では3段階に殻の保存状態を区分した. すなわち、欠けた部分がないもの (Level 1) ; 欠けた部分のあるもの (Level 2) ; 破片となっているが、蝶番が残っているもの (Level 3), に区分した. 蝶番の含まれない破片は除外した. 二枚貝では巻貝と異なり貝殻の磨滅を評価しなかったが、これは磨滅している貝殻がほとんど破損していたためである.



第2図. 貝殻の保存の程度を区別した実例.

貝類遺骸の分布の記載

イボキサゴ (*Umbonium moniliferum*)



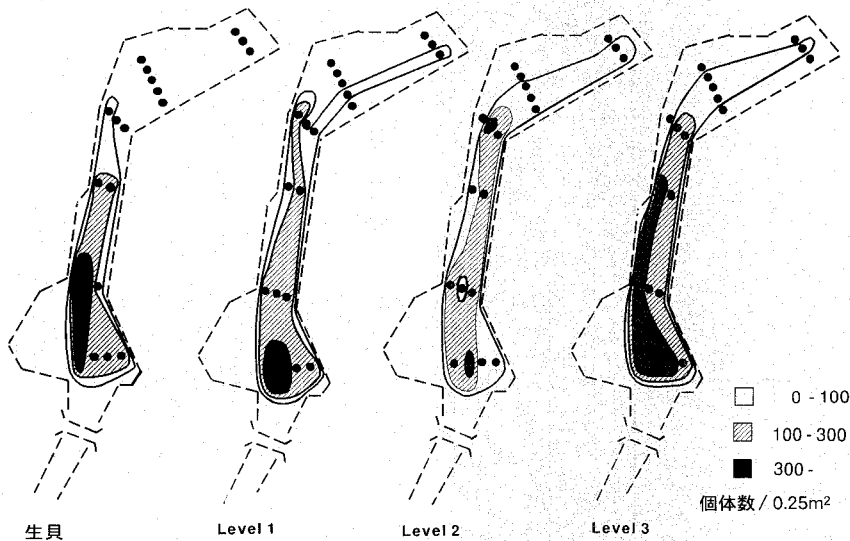
第3図. イボキサゴの分布を、異なる保存状態にわけて示した図. それぞれの保存レベルの定義については、本文を参照.

第3図にイボキサゴのそれぞれ保存状態の遺骸の分布を示す。イボキサゴの生息個体は干潟中央のくびれに当る砂質平底と湾口側の砂質平底に分布するのに対し、遺骸は干潟全体に分布しており、両者の分布には大きな差がある。殻に破損が見られず、光沢が残っている遺骸 (Level 1) ですら、干潟のほぼ全域に広がっている。このように、イボキサゴは、死後の分散が著しいことが特徴である。殻に破損が見られたり、破片化と磨滅がすすんだもの (Level 3) や、軸だけになったもの (Level 4) は、水路の部分に分布が集中しており、個体数も多い。

アサリ (*Ruditapes philippinarum*)

アサリの生息地は、イボキサゴと同様、主に開口部から中部のくびれ部の砂質平底である (第4図)。最も密集しているのは湾口部の測線 4-c, 5-d である。また、この二枚貝は今回研究対象とした貝類の中で、最も幅広いサイズの粒度の底質に生息している。

遺骸の分布も、全体としてはイボキサゴの場合とよく似ている。すなわち、保存状態が悪くなるにしたがって、遺骸の分散の程度が次第に大きくなる傾向が明かに認められる。同定可能な最も保存の悪い状態の遺骸では、干潟のほぼ全域に広がっている。しかし、この分布の広がり、イボキサゴほどではない。

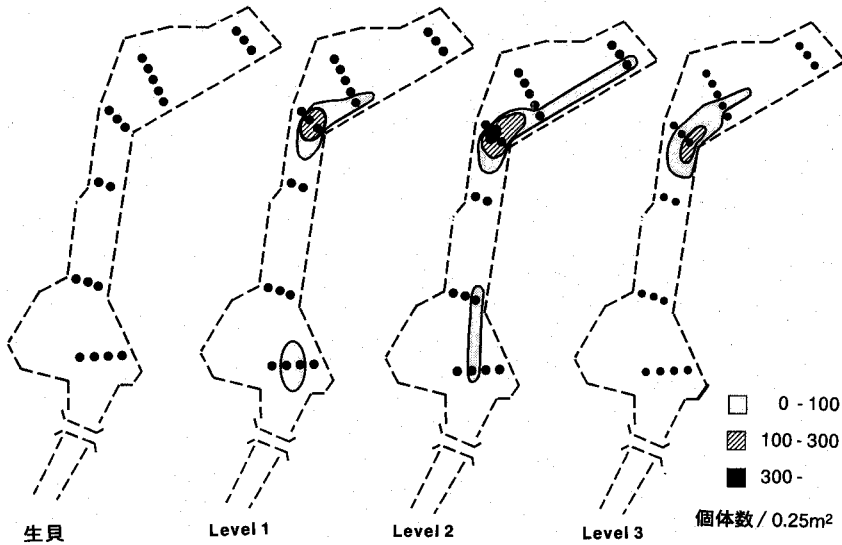


第4図. アサリの分布を、異なる保存状態にわけて示した図。それぞれの保存レベルの定義については、本文を参照

ヒメシラトリ (*Macoma incongrua*)

ヒメシラトリの生息個体は今回の調査で全く見つけられなかった。下山 (1984) によれば、本種は、湾奥部の泥質干潟の水路よりも東側に生息していた。これは、本調査の測線 2-d, e 付近にあたる (第5図)。遺骸は、かつての生息域の中心よりもやや開口部にかたよった位置 (測線6-b) に限って見つかった。遺骸の多くは、殻皮が保存されていた。また、遺骸の一部には、左右合弁で、生息位置を保持した個体も見られた。保存状態の悪い個体でも、遺骸の分布範囲はほとんど変らな

い. このように, ヒメシラトリは, 死後生息域からほとんど運搬されていない。



第5図. ヒメシラトリの分布を, 異なる保存状態にわけて示した図.
それぞれの保存レベルの定義については, 本文を参照

考察

一般的に, 干潟における貝類遺骸の死後の分散には, 以下のような規則性があるものと考えられる。

- (1) 生息地の底質が粗粒であるほど波や水流の影響が強いと考えられるから, 遺骸の移動も大きくなる。
- (2) 底質内での生息深度が大きいほど, 遺骸が表面に露出し運ばれる機会が少ないため, 遺骸と生息個体の分布のずれが小さい。
- (3) 破片化や磨滅に対して強い貝殻ほど, 大きく分散した遺骸分布を示す。

これらの一般的な予想が津屋崎の干潟で確かめられるかどうか, 以下に検討する。

生息地の底質と遺骸の分散

調査対象とした3種の貝類のうち, イボキサゴとアサリは砂質平底の生息者であり, ヒメシラトリは泥質平底の生息者である。この両者を較べると, 違いは歴然としており, より細粒の底質に生息するヒメシラトリ (第5図) の方が, アサリ (第4図) やイボキサゴ (第3図) に較べて, 遺骸の分散の程度が著しく少ない。もっともこのことは, ヒメシラトリの殻がアサリやイボキサゴに較べてこわれやすく, 長期間露出させられたり, 長距離運搬されたりすると, 殻の破壊がすすみ, もはや同定不能の破片になってしまうということも関係していると思われる。

以上のことから, 化石の産状を観察する場合, 細粒の底質に深く潜って生息する貝類の化石では破片化した化石でも死後ほとんど移動されていないと考えられ, 群集古生態学の資料として十分使用できると思われる。

生貝の干潟堆積物内での垂直分布と遺骸の分散

調査した3種類の貝類のはそれぞれ堆積物内での潜入深度が異なり、イボキサゴが干潟の表層直下、アサリが表層から4~5 cm、ヒメシラトリが表層から10~15 cmに生息している。ここでは、底質の粒度組成の影響を除くために、同じ砂質平底に生息するアサリとイボキサゴを比較する。両者の生息深度の差は5 cm程度である。第3図、第4図に示されるように、アサリとイボキサゴの生息個体の分布はきわめてよく似ている。アサリとイボキサゴの遺骸の分散もおおよそ似ているが、いくつかの点で違いがある。すなわち、大きな破損の見られない遺骸 (Level 1) は、イボキサゴでは干潟の全面に広がっているのに対し、アサリでは、干潟の奥部泥質底には分布せず、分散の程度が小さい。また、Level 1 以外の貝殻の保存状態で比較しても、生息深度が浅いイボキサゴの遺骸の方がアサリの遺骸に比べて広範囲に分布する傾向が見られる。

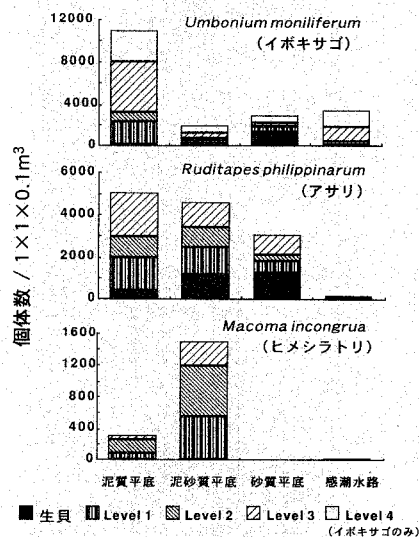
ただし、下山による研究 (下山, 1979) から知られているように、イボキサゴの遺骸の分散にはヤドカリの影響も大きい。もうひとつの違いは、イボキサゴでは、最も破損がすすみ、軸だけになった個体 (Level 4) が水路付近に集中して見られることである。イボキサゴでは、軸だけになっても、長く残り同定可能であるため、長期間の残留遺骸群が認識されることになる。このような現象は、アサリでは見られない。これは、人間の同定能力に関わる人為的な問題とも言えるが、注意を要する点である。

今回の調査では、堆積物内の生息深度の差が遺骸の分散の程度に、それほど明確には反映しなかった。これは、(1) 運搬されやすさの異なる巻貝と二枚貝を比較した、(2) 貝殻の強度が両者の間でやや異なる、(3) 生息深度の差が小さい、等が原因と思われる。もっと性質がよく似た貝類で、かつ生息深度だけが大きく異なるもので比較すればより明瞭な分散の違いが観察されるであろう。

貝殻の保存と底質との関係

貝殻の保存状態と底質の関係は、化石化の過程を考える上で重要である。なぜならば、底質によって貝殻の保存が大きく異なるのであれば、同じ種類の貝でも底質の違いによって化石として保存される可能性が異なることになり、化石記録にゆがみを生じるからである。このことを検討するためには、幅広い粒度組成の底質に生息する種を選んで、その底質ごとに殻の保存状態を比較すればよい。そこで、3種の中で最も幅広い底質に生息しているアサリについて考察する。

第6図が示しているように、津屋崎の干潟の中で、生貝の個体数密度が最も大きいのは最も粗粒な砂質平底であるが、ここでの遺骸数密度は生貝の個体数密度に比べると小さく、しかも保



第6図. 底質と貝殻の保存状態および個体数密度の関係。凡例の模様は薄くなるほど貝殻の保存状態が悪くなることを示す。イボキサゴとアサリでは、成貝が多く分布するところほど、遺骸の分布密度が小さい傾向があることがわかる。

存の悪い遺骸 (Level 3) の割合が高い。一方、最も細粒な泥質平底では生貝の数に対して、遺骸の分布密度は非常に大きく、保存の良い遺骸 (Level 1) の割合も高くなっている。この両者の中間の粒度組成をもつ泥砂質平底では、遺骸の保存の程度は両者の中間の傾向を示している。このように、底質の粒度組成によって遺骸の保存状態は異なっている。

次に底質によって遺骸数と貝殻の保存が異なる理由について考えてみる。貝殻の運搬の実験を行った Brenchley and Newall (1970) は、砂質の底質と泥質の底質と比較した場合、移動し始める流速は砂の方が遅く、しかも長距離運搬されると述べている。また、貝殻の磨滅の実験を行った Driscoll and Weltin (1973) は、砂サイズの粒子の中で細粒砂と粗粒砂で貝殻の磨滅が最も大きいことを述べている。津屋崎の干潟の砂質はやや細粒である。これらの研究から、砂質平底では遺骸の運搬や破壊が大きく、泥質平底では小さいことが容易に推測できる。つまり、砂質平底では生産された遺骸が運搬や破壊によって除かれやすく、反対に泥質平底では遺骸が破壊されにくく、集積されやすい状態にあるために遺骸数が多く、貝殻の保存がよいのである。

ここで論じた問題には、実は底生動物の摂食活動・造巣活動に伴う堆積物の回転が深く関与していることが著者らの研究によって明らかになってきており(田中・近藤, 1995)、この問題に関しては別稿で詳しく論じる予定である。

貝殻の強度と分散

貝殻の強度 (物理的、化学的、生物的な破壊に対する耐久性) により、貝殻の分散の程度が異なることは容易に察することができる。つまり、貝殻の強度が大きいものほど広範囲に分布し、弱いものほど生息地付近にしか分布しないはずである。Chave (1964) は、貝殻の破壊に対する耐性の違いは貝殻のサイズ、厚さ、内部構造の相違によるものであると述べている。また、Driscoll (1967) は、貝殻の表面積と重量の比によって貝殻の破壊に対する耐性が変化することを示している。このように、貝殻の破壊されやすさを決める条件についての研究はあるが、遺骸の耐久性と分散パターンを関係させた研究はこれまで行われていない。

貝殻の強度が明らかに異なるホトギスガイとアサリとを比較してみると、殻が薄く、破損しやすいホトギスガイの遺骸は生息地で数個体得られただけで、その他の場所ではまったく見られなかった。一方、丈夫な殻を持つアサリの遺骸は、前にも述べたように生息地以外にも広範囲に分散している (第4図)。わずか1例ではあるが、このように、殻の耐久性の違いは死後の遺骸の分散パターンに大きな影響を与えているように見える。耐久性の高い貝殻ほど広範囲に分散するという予想は、今回の研究で確認することができた。

結論

- 1) 貝殻の保存状態を類型化し、その相対頻度を記載し、化石群相互で比較することにより、貝類遺骸の分散・運搬の程度や、その相対的な変化を推定することができる。
- 2) 干潟の表層堆積物に含まれる貝類遺骸の分散パターンは、生息場所の底質、堆積物内での生息深度、貝殻の耐久性によって異なる。すなわち、生息地の底質が粗粒であり、底質内の生息深度が浅く、貝殻の耐久性が大きいほど広範囲に分散する傾向があることが、津屋崎町の干潟で確かめられた。
- 3) 津屋崎町の干潟では、泥質平底に深く潜って生息しているヒメシラトリでは、破片化した貝殻でも生息地の範囲から外に運ばれたものはほとんどない。このことから、化石の産状を観察す

る際、細粒の底質に深く潜って生息することがわかっている貝類では、破片となった遺骸であっても、ごく近傍に生息していた可能性が高いと考えられる。すなわち、このような場合、貝類化石群集の復元に際し、群集の構成要素から必ずしも排除する必要がない。

- 4) 干潟表層堆積物に含まれる貝類の遺骸や貝殻の保存の程度は、干潟の底質によって大きく異なり、細粒な泥質平底では遺骸の分布密度が大きく、貝殻の保存の程度もよい。一方、底質が粗粒な砂質平底では遺骸数密度は小さく、貝殻の保存の程度も悪い。中間的な底質の泥砂質平底では、貝殻の保存や遺骸の分布密度も両者の中間の傾向を示す。

謝辞

この研究をまとめるにあたり、日頃、古生物学全般にわたり御指導いただいている高知大学理学部田代正之教授に感謝します。また、九州大学の下山正一博士には野外調査において貴重な御意見、御助言をいただきました。サンプリングに同行していただいた高知大学のみなさんにこの場を借りて厚くお礼申し上げます。

引用文献

- Boucot, A. J. : Life and death assemblages among fossils. *Am. J. Sci.*, 251, 25-40. (1953).
- Brenchley, P. J. and Newall, G. : Flume experiments on the orientation and transport of models and shell valves. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 7, 185-220. (1970).
- Chave, K. E. : Skeletal durability and preservation. in "Approaches to paleoecology" ed. by Imbrie, J. and Newell, N. D., P. 377-387, New York. (1964).
- Craig, G. Y. and Hallam, A. : Size frequency and growth ring analysis of *Mytilus edulis* and *Cardium edule* and their palaeoecological significance. *Palaeontology*, 6, 731-750. (1963).
- Driscoll, E. G. : Experimental field study of shell abrasion. *J. Sediment. Petrol.* 37, 1117-1123. (1967).
- Driscoll, E. G., and Weltin, T. P. : Sedimentary parameters as factors in abrasive shell reduction. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 13, 275-288. (1973).
- Fagerstrom, J. A. : Fossil communities in paleoecology: their recognition and significance. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 75, 1197-1216. (1964).
- 近藤康生: 二枚貝化石の産状観察法: 現生二枚貝の堆積物内における生息位置と化石二枚貝の地層中における方向性との比較観察法. *日本ベントス研究会誌*, 37, 73-82. (1989)
- 小澤智生: イボキサゴの捕食者 - 特にワタリガニ類による捕食について. *貝類学雑誌 Venus*, 39, 225-235. (1981).
- 下山正一: 内湾性ヤドカリによる巻貝死殻集団の殻サイズ分布型の再構成. *海洋科学*, 11527-535. (1979).
- 下山正一: イボウミナ死殻集団の殻サイズ分布形とその形成様式. *地球科学*, 34, (1), 27-39. (1980).
- Shimoyama, S. : Size-frequency distributions of living populations and dead shell assemblages of *Macoma (Macoma) incongrua* (MARTENS) on an intertidal mud-flat in North Kyushu. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, 25, (2), 271-287. (1984).
- Shimoyama, S. : Size-frequency distribution of living populations and dead shell assemblages in a marine intertidal sand snail, *Umbonium (Suchium) moniliferum* (Lamarck), and their palaeoecological significance. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 49, 327-353. (1985).
- 下山正一: 化石貝殻集団の初期情報と再構成. *日本ベントス研究会誌*. 37, 11-34. (1989).
- 田中秀典・近藤康生: 干潟表層から歴史層への貝類遺骸の埋没過程と埋没に伴う殻サイズ分布型の変化, イボキサゴを例として. *日本古生物学会第144回例会予稿集*, 30. (1995)

平成7(1995)年9月30日受理
平成7(1995)年12月25日発行

