

鮮新統唐の浜層群穴内層の海進海退サイクル — 安田町唐の浜での野外観察 —

高知大学理学部 近藤康生

はじめに

安田町の唐の浜は、保存のよい貝化石を多産することによく知られていて、私もたびたび訪れて観察を続けてきた。農道の工事のたびに新しい露頭ができたり、また工事で覆われたりしてきたので一度に全体を眺める機会はなかったが、この10年あまりの観察をまとめてみると、約30mの層序の詳細が明らかとなり、この中に砂層と泥層の規則的な繰り返し（下位より順にサイクル1～10と呼ぶ）があることが分かった。露頭で目につくさまざまな特徴が、サイクルの一定の位置に現れることも分かってきた。たとえば、唐の浜にしばしば見られる化石密集層は砂層の上部に限って現れる。

こうした繰り返しは波浪などの堆積営力が強くなったり、また弱くなったりと繰り返したことを反映したものだが、堆積営力の増減は海水準の昇降の結果、すなわち水深の変化として最も合理的に説明することができる。海が浅くなれば波浪の影響を受けて砂がたまるようになり、深くなれば波浪の影響がなくなり泥だけが降り積もるようになる、というわけである。

唐の浜層群の堆積した鮮新世末には深海堆積物中の有孔虫殻の酸素同位体変動は、第四紀後期の変動の半分程度であったので、当時の海水準の変動幅は100m以下、おそらく50–60m程度と小さい。それでも陸棚程度の浅い海では深刻な環境変化になるはずであり、その変化は堆積物の粒径にもハッキリと表れるはず、と推測できる。実際、唐の浜の穴内層には、このような変化が観察できる。そのほか、ここで集めた地層と化石に関するさまざまな証拠は、いずれもこの周期的な水深変化説を支持している。

この小文では、ごめん・なはり線、唐浜駅北付近の露頭と、ここでの観察から分かる、海水準変動を反映した海進海退サイクルについて紹介する。

なお、農道の整備に伴い露頭が吹き付けられ、観察できなくなっているところが多いが、現在でもある程度の観察は可能である。

層序の概要

ごめん・なはり線唐浜駅の北方に整備中の農道を登っていくと、唐の浜層群穴内層の層序の概要を見ることができる（図1、2）。このあたりの地層の走向はN30W、傾斜は南西に10度程度である。農道は東ないし、北東に向かって路面よりもゆるい角度で登っていくので、奥に向かうにつれて、次第に下位の地層が現れるようになる。以下、農道入り口（上位）から奥（下位）に向かって述べる。

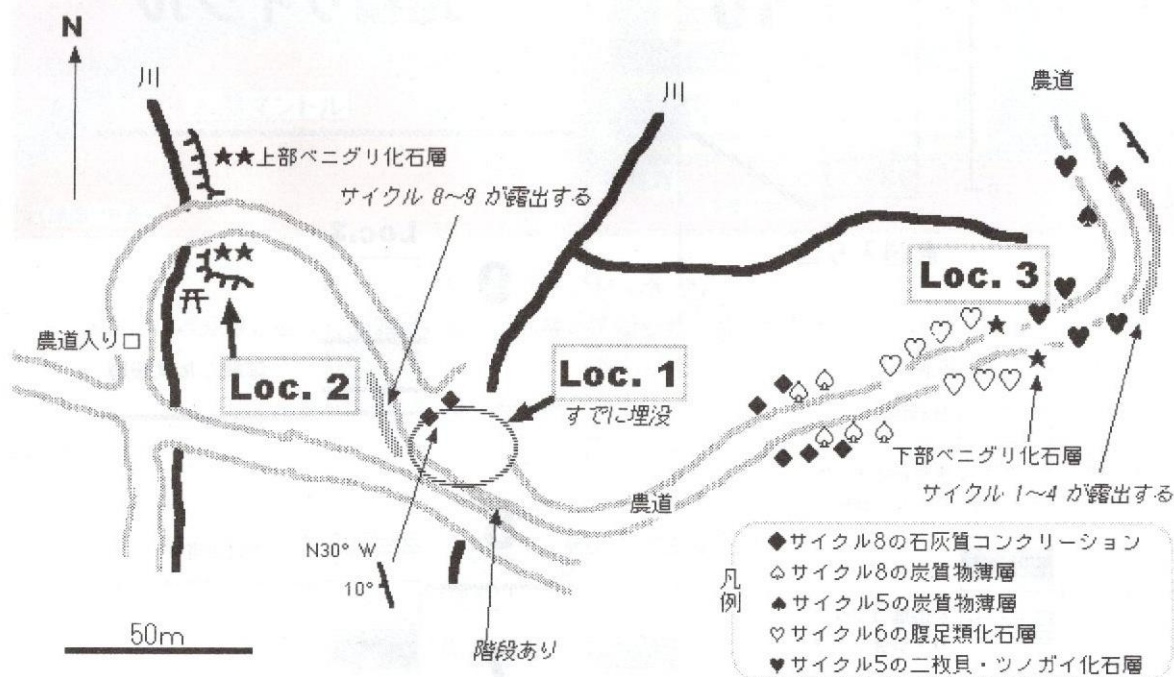


図1. 唐の浜駅北の農道沿いルートマップ

農道の入り口は、駅の北西にある。農道の入り口のすぐ右手には、高さ5m程度の小露頭（小さな祠が目印）がある。ここに見えている地層がサイクル10に当たる。この崖の下の方には貝化石を多産するシルト質砂層があり、上位に向かって泥がちとなる。崖の上の方（★★）には、貝殻が多数散らばっているが、そのほとんどがベニグリ（*Glycymeris rotunda*）と呼ばれる二枚貝である。この二枚貝は、現在、黒潮の流れる陸棚から大陸斜面にかけて、水深100mあたりを中心に分布している。このことから、この地層はこの穴内層では最も深い海の堆積物であることが分かる。同じ層準の地層は、北側の小沢の東岸にも見える。

この農道を東にゆるく登り、駅の真北あたり（Loc.1）に回ると、やや下位の地層（サイクル9）が見え始める。ここには砂質泥層と泥質砂層がかろうじて露出しているが、厚さ50cmあまりの石灰質のコンクリーションが点々と続く層準（◆；サイクル8）がかつては目についた。これはよい鍵層となり、さらに東の切り通し（Loc.3の少し南）にも続く。

唐浜駅の北で、現在、道の下に埋まっているところに、かつて見事な露頭（Loc.1）があった。ここには、2枚の化石密集層が厚さ5mの地層（サイクル6）を挟んで見られ、大量の化石を見ることができた。同じ地層は、農道がここから北に登り、急な坂道となるが、この坂道の切り通しにも露出していた。これより下位の地層（サイクル5～1）は、坂道を登ったあたりに分布しており、今でもその一部は観察できる。最も下位のサイクル1～4には、これより上位の地層と異なり、礫を含む化石層が見られる。また、サイクルの厚さが薄いことも特徴的である。

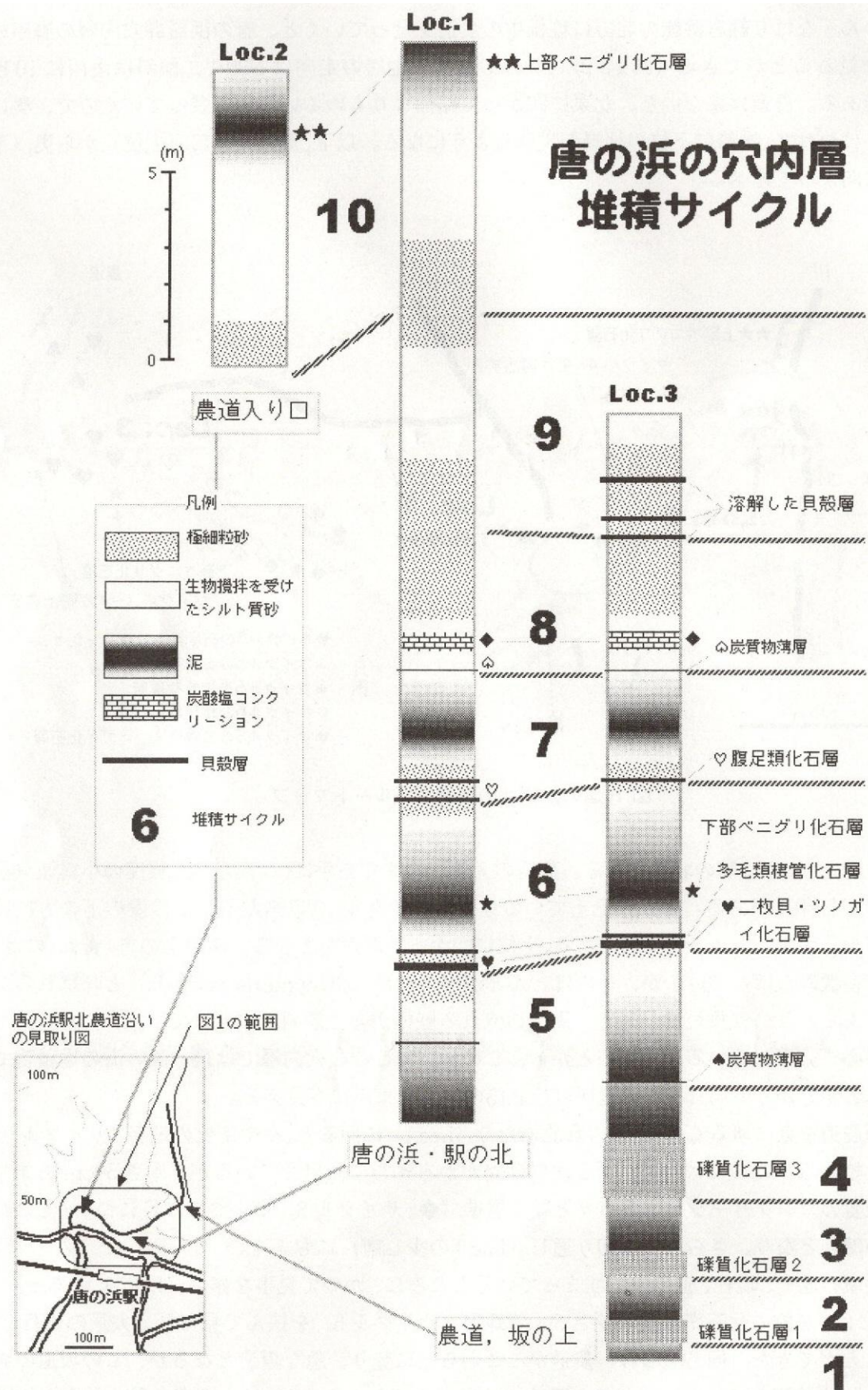


図2. 唐の浜北の農道沿いで作成した柱状図

サイクル6および7では、化石密集層がサイクルの基底にあるので、境界がわかりやすい。他方、サイクル5と8では、炭質物の薄層（サイクル5♠、サイクル8♠）をサイクルの基底と見なしている。炭質物薄層と化石密集層を比較すると、ともに、(1) その直下、直上で化石の分布密度が低くなる、(2) 直上に化石をあまり含まない、よく淘汰された細粒砂ないしシルトに覆われる、などの共通点が認められる。このことからみて、炭質物薄層は、化石密集層が形成される場所の外側、つまり少し深い場所の堆積物と考えられる。ストーム堆積物の海側末端にあたるものかもしれない。結局、サイクル4と7の形成末期には、浅海化が不十分であったために堆積物が粗粒化せず、化石密集層の形成に至らなかったものとみられる。

最下部のサイクル1から4は、さらに特徴が異なり、礫質の化石層と上方粗粒化を示す泥層の繰り返しから構成されている。これらのサイクルの成因については現在検討中であるが、礫質の化石層が海進期の堆積物にあたり、泥層が高海水準期および海退期の堆積物と考えられる。したがって、礫質の化石層基底をサイクルの境界と見なすことができる。

以上、ここに見られる粗粒化・細粒化の繰り返し（海進海退サイクル）をまとめてみると、最下位のサイクル1から4は地層が薄く、礫がちの化石層を挟むのに対して、上位のサイクルになるほど地層が厚くなり、粗粒部分の岩相が細かくなっていく。これらのサイクルが同様の現象の繰り返しによってできたとすれば、堆積速度が上位に向かって大きくなるとともに、地層の堆積環境が全体として徐々に変化していったことになる。

海進海退サイクルの詳細

ここでは、海進海退の様子が最もよく分かるサイクル6について具体的に紹介する。サイクル6は、この穴内層で最も厚い（といっても層厚は10cm足らず）化石密集層（二枚貝・ツノガイ化石層：♥）に始まり、これより約4.5m上位のややまばらで薄い化石層（腹足類化石層：♡）の下位までの地層である。これらの化石層はともに砂がちの地層中に挟まれているが、化石層から上下に離れるに従って泥がちとなる。すなわち、二枚貝・ツノガイ化石層のすぐ上には、よく淘汰された細粒砂が重なるが、すぐに泥に変わる。密集層以外で化石が最も多産するのはこのあたりの層準（下部ベニグリ化石層：★）である。しかしこの泥がちの化石層もすぐ上位で再び砂がちになるとともに、化石の量が少なくなり、腹足類化石層（♡）の直下では「ちくわ」状の巣穴も目立つようになる。このように、堆積物の粒度と化石の量がサイクルの中で増減する。

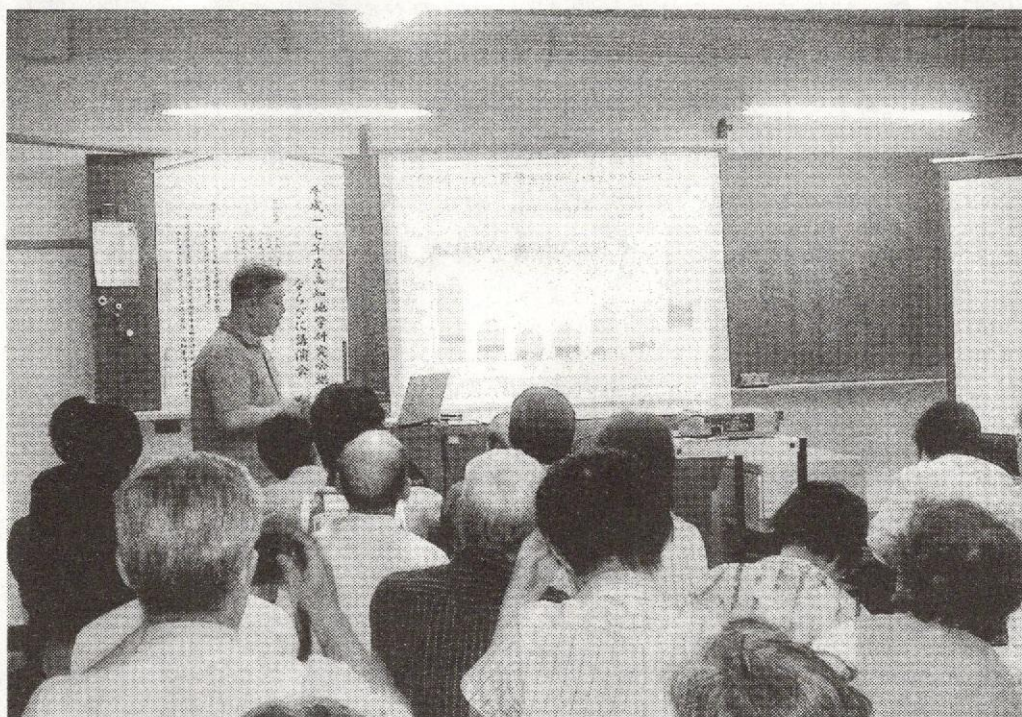
含まれる化石の種類を現地で見分けられるようになると、もっとハッキリとした変化を読みとることができる。サイクル6基底の化石密集層（二枚貝・ツノガイ化石層♥）には多くの種類の貝殻が含まれているが、めだつのはツノガイである。水流によって配列したため、向きが揃っていることが多い。ツノガイとよく似た形をしたゴカイの棲管も多く、やはり向きが揃っている。これらのほか、多くの二枚貝や腹足類、クジラの骨、木の葉など、起源の異なるさまざまな生物遺骸を含んでいる。二枚貝はほとんどすべて左右の殻がはずれた状態で化石となっている。生息状態のまま静かに化石化したものを自生、原地性などと呼ぶが、これとはほど遠い状態の化石であることが分かる。化石層のすぐ上には、ゆるく傾斜した層理がかすかに見えることがあり、暴風時の海底に、渦を巻く水流によってできるとされる堆積構造（ハンモック

状斜交層理)と考えられる。つまり、この化石層は、海水準が最も下がり、海が最も浅くなった時期の嵐の堆積物と考えるとうまく説明できる。

この化石層の上に重なる、よく淘汰された細粒砂には化石は少ない。しかしオオキララガイやスナゴスエモノガイ近似種が比較的多く、腹足類も目につく。この上に重なる砂質泥層(下部ベニグリ化石層★)には、ベニグリのほか、生息状態のまま化石になったナミガイやシオガマガイなどが多い。少し上に目を向けると、やはり生息状態のままのフスマガイがめだつ。これらは、上部浅海帯の下半によく見られる群集であり、30-60m 程度の水深が推定できる。

この上位には、ベニグリが優占する部分(★)が見られることがあり、ここでは上記のように、水深100m近い水深になったと思われる。この上位は、再びフスマガイを含む多様な群集に戻り、さらに上位の砂がちの部分には、単体サンゴが多くなる。このように、ベニグリの層準から上位にかけて再び海が浅くなっていったことを読みとることができる。

このように陸棚の堆積物では水深の変化が堆積物の粒度に反映されるので、細粒化=深海化、粗粒化=浅海化、と読み替えることができる。



写真は総会のようす(濱岡次郎氏撮影)