

(5) 旧石器・縄文時代古環境の復原

—98-3・99-1調査区深掘成果の位置づけをめぐる—

：第28・29回低湿地遺跡研究会の記録から—

1. 深掘立会調査での探求心を将来に活かすために

秋山浩三・朝田公年

今回の池島・福万寺遺跡98-3・99-1調査区における深掘立会調査に関しては、先述のように、筆者らの厚顔無恥な要請にもかかわらず、考古学以外の各分野の研究者の来跡を得、多くのご教示とご指導を受けた。本来業務多忙中のなか、貴重な時間をさいていただいた方々に、あらためて深謝申しあげておきたい。

日常的に生活している地表の約15m下に眠っていた、約2、3万年前(B.C.200～300世紀)の最終氷期に形成された「古深野沼」の泥や砂を手に触れることができ、さらには、およそ7000年前(B.C.70世紀)以降からはじまる縄文海進によって海水が「グイグイ」と生駒山の麓までせまりくる様を、海中堆積した土から理解できた。20世紀末の現在を生きる我々一個人にとって、まさに千載一遇の機会でもあった。内湾性の海成層中に、全く割れていない艶やかなウラカガミの貝殻がいくつも顔を出しているのを目のあたりにした時などは、地球変遷史とまでいえば大げさではあるが、そのような地形や環境の移り変わりを解明してきた「科学」自体の偉大さを真摯に体感できたようにも思われる。また一方で、この種の素人個々人の感慨やノスタルジアにひたるだけでなく、可能なかぎり客観的な記載と記録化に努めた。数多くの土層サンプリングも実施し、将来的な検討や分析にも対処できるよう心がけた。

そのような状況でもあったので調査担当としては、実際に現地露頭の観察を経験された各専門分野の方々にあらためて議論していただき、今回の成果の位置づけを何らかのかたちで将来への記録としてとどめておきたいと考えた。そこで、当センター井上智博氏の取りはかりを得て、1999年10月29日・11月26日の両日、当センター中部調査事務所で行なわれた第28・29回「低湿地遺跡研究会」において、さらに詳細な検討を行なう機会をもつことができた。

第28回では別所秀高(財東大阪市文化財協会)、趙哲済(財大阪市文化財協会)、第29回では金原正明(天理参考館)の各氏に、98-3・99-1両調査区の深掘調査成果にもとづく、それぞれの研究成果を30分程度で発表していただいた。研究会の開催にあたっては、発表内容や討論の録音テープ起こしを行ない、配布資料を含め全容を本報告書に掲載することをあらかじめ各発表者からご理解を得、当日の参加者にも了解を確認してから開始された。研究会後のテープ起こし原稿に関しては、専門用語など多くの部分を各発表者から校訂を受け、当日発表内容の若干の補正作業などのご協力をへて、統一的な除加筆を編集側で行なったのち掲載させていただくことにした。一部には十分な編集作業ができていない箇所もあり、やや読み物としての配慮に欠ける部分があるかとも思われるが、どうかご容赦いただきたい。

なお、研究会両日それぞれに、各氏発表の前に調査担当の方から、98-3調査区と99-1調査区の発掘調査および深掘立会成果の内容について、スライドをまじえて概要を報告した。しかし、それらは本書IV～VI章とほぼ重複するため掲載ははぶいた。また、安原盛明氏(大阪市立大学大学院生)による貝形虫化石^{かいけいちゆう}の分析は、研究会当日には結果がでていなかったものであるが、同趣旨での研究成果であるので本章次節に併載させていただいた。さらに、専門用語類の一部は、「用語解説」として後掲した。

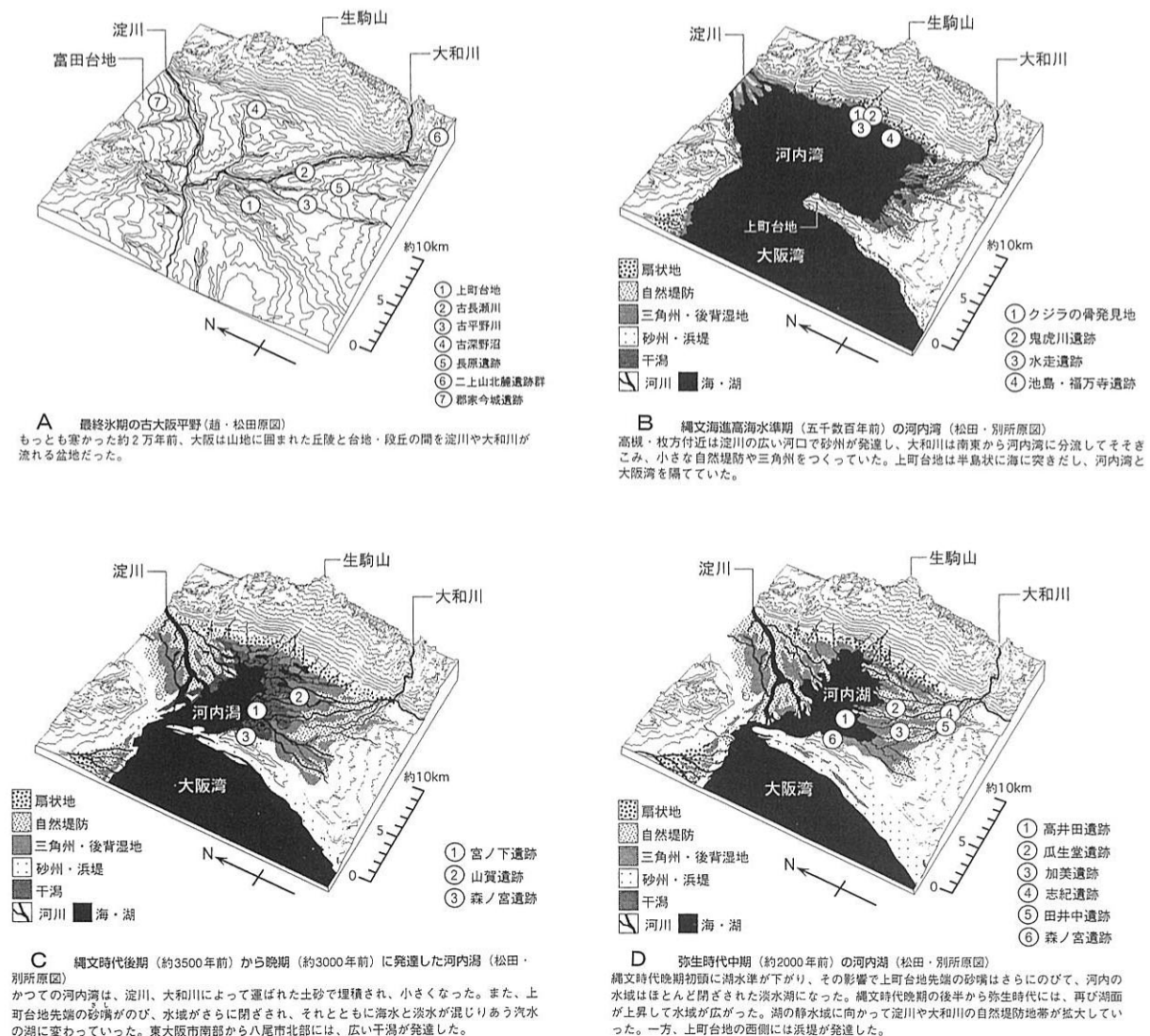
以下、研究会当日の発表順に討論も含めて掲載していくことにする。

〔上記諸氏および調査担当以外の討論参加者〕

小倉徹也(財大阪文化財協会)、亀井聡(財大阪府文化財調査研究センター)、本郷美佐緒(大阪市立大学学生)、利渉幾多郎(大阪市立大学学生)、松田順一郎(財東大阪市文化財協会)、安原盛明(大阪市立大学大学院生)の各氏

〔参考文献〕

地学団体研究会大阪支部編 1999 『大地のおいたち』 築地書館



(地学団体研究会大阪支部編1999)

図110 最近の成果にもとづく河内平野のおいたち

2. 池島・福万寺遺跡における完新世の堆積環境変遷過程

(財)東大阪市文化財協会 別所秀高

東大阪市文化財協会の別所です。よろしくお願いします。今、ご説明のありましたピット（98-3調査区）の調査に私も声をかけていただきました。それで、何度かにわたって連続的に下まで見ることができました。今日は、その時見たもので、私が感じたこと、また、こういう風な環境が復原できるんじゃないかということを、少しお話ししたいと思います。

まず、私の方で作らせていただいたレジメの方を見ていただきますと、図111のところに大阪府文化財調査研究センターで調査されています池島・福万寺遺跡の区割りと、私が観察しました地点を記入してあります。そのうち、Loc.1と書かれて

いる方が今回見させていただいた地点（98-3調査区）です。Loc.2の方は、司会をされております井上さんがまだ池島分室におられた3年前に、上の方だけ（T.P.-2～0.7m）ですが、見させていただいた地点（96-3調査区、本書Ⅲ章(3)参照）です。それでは、図112

T.P.-10～-9.3m ですが、かなり土壌化が進んでいるとっていいのか、それとも有機物がかなり含まれているとっていいのか、かなり黒くて、細粒砂や極細粒砂が時々はさまってくる粘土質シルト層です。ちなみに、恩智川をはさんで東側の96-3調査区で見たときには、だいたい同じ位の標高で、堆積層の中に^{さかて}阪手火山灰や^{あいり}始良 Tn 火山灰がはさまって見ました。96-3調査区で観察したときのフィールドノートを見なおしてみたんですけども、この堆積層中には扇状地性の堆積物もときどきはさまっています。したがって、この堆積層がどのような堆積環境であったかといえますと、まず、図112右の堆積環境復原図①を見ていただきたいと思います。ここでは、池島・福万寺遺跡を矢印の位置に示してあります。同図の右側に大きな河川を描いてあるのですけれども、これは新版の『大阪地盤図』（土質工学会関西支部・関西地質調査業協会編1986）にはこのあたりをぬける谷（^{かいせき}開析谷）が載ってまして、それを意識して描いております。ここでは、その河川の後背、もしくは扇状地の一番下の方にあります扇状地間低地のような堆積環境が推定されます。

次に T.P.-9.3～-8.9m ですが、礫あるいは砂が混じる泥層になっております。ここでは、先ほど朝田さんが説明（本書Ⅵ章(1)参照）されていたんですけども、だいたい大きさが数 cm、大きいもので30cm ぐらいの^{ぎれき}偽礫を含んでおります。また、生物^{じょうらん}擾乱がかなり顕著です。見た目の構造はかなりグチャグチャと乱れていて、構造があるのか、ないのか判断しにくいのですが、よく見てみますと、この堆積層の間に細粒砂～粗粒砂クラスの砂からなる、やや下に凸のラミネーションが見られます。偽礫といいましてもよく分らな



図111 池島・福万寺遺跡の位置と調査区、堆積層観察地点

阪手火山灰
始良 Tn
火山灰

扇状地間
低地
堆積環境

偽礫
生物擾乱

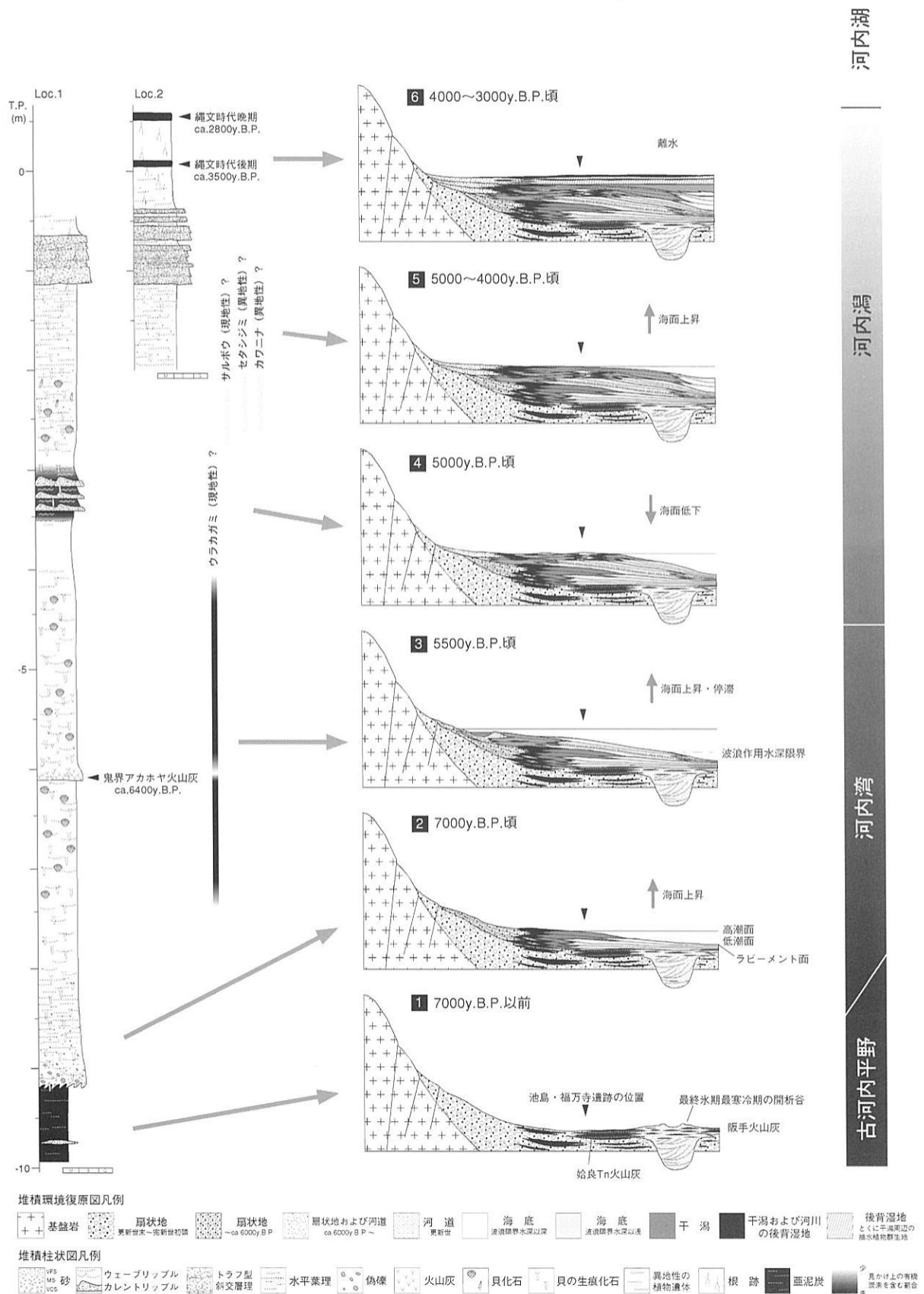


図112 堆積柱状図と池島・福万寺遺跡の堆積環境変遷

いと思いますが、これは礫大の未固結の堆積物で、地面が浸食されて礫大の堆積物がゴロゴロ転げ落ちたものです。早い話が泥のかたまりみたいなものです。このようなものは、遺跡の調査におきましても、人工的な溝や河川などを掘っていると、その底あたりに時々見られます。

ラビーメント面

ところで、下層との境界面をギザギザに表現しているのですけれども、これは海が進入してきたときに浸食されてできた面で、こういった浸食されたときにできた面のことを、少し時間のオーダーがちがいますが堆積学ではラビーメント面というふうに呼んでおります。先ほど、下に凸のラミネーションといいましたが、これに関しましてはまた後で詳しく説明いたしますが、波の影響がおよんでいる浅い海の底の堆積環境が推測されるのでは、と考えております。

干潟

粒度分析

次に、T.P.-8.9~8.3m ですが、ここでは極細粒砂~細粒砂とシルトの互層になっております。生物擾乱はかなり顕著で、構造がかき乱されていて見にくい、というのが現状です。この互層は、満潮時に波によって動かされてきた砂と、潮が下がっていく時（下げ潮時）に水中に浮いている懸濁物質が^{けんだく}海底面にたまってできたもの、もしくは下げ潮時、上げ潮時の潮流によって動かされてきた砂と、満潮時に水中に浮いてくる懸濁物質が海底面にたまってできたものと考えております。つまり、干潟の堆積環境ではないかと考えられます。このように、生物擾乱が顕著でありますことも、今いいましたように干潟の堆積環境を支持しているのではないかと考えております。また、この干潟の堆積環境を推定できる堆積層を持って帰りまして、部屋の中で粒度分析といいまして、どのような大きさの粒がどれくらい入っているのかということを測り、そして、ヒストグラムにしてあらわしてみますと、粒子の細かいところに一つの山、粗いところに一つの山、合計二つの山がみられます。当たり前のことなんですけれども、分析結果では、先ほどいいましたように、満潮時付近で波で運ばれてきた砂と、下げ潮時に海底面に堆積する泥から成り立っている、という結果がでてきます。

斜交

ここで、今までいってききました堆積環境を少しまとめてみますと、図112右の堆積環境復原図2のようになります。また、ここに横方向の線を引いているのですが、これは概念的な同時時間面をあらわしていると考えていただいて結構です。普通、同じ「顔つき」をした地層というのは横方向に広がっているのですけれども、実際、同じ「顔つき」の地層に対して時間面というものは斜交しています。どういうことかということ、この横方向の線を追いかけてみますと、ある場所では干潟の堆積環境ですが、さらに西側へ追いかけていくとやがて潮下帯^{ちようかたい}の堆積環境に変わっていく、というのがお分かりいただけるかと思います。

ウラカガミ

現地性
異地性

次はT.P.-8.3~4.0m ですが、これはたいがい泥のマトリックスとなっておりまして、シルト~粘土の堆積です。ときどき極細粒砂~細粒砂の下に凸のラミネーションがここでもはさまっています。生物擾乱もかなり顕著です。だいたいこの間4 m ほどは、ずっと同じ様な顔つきをしております。また、この間にはウラカガミという貝の化石が含まれております。しかし、いくら貝化石が出たといいましても、この貝が現地性であるか、異地性であるか、つまり、その場で死んだものか、よそから流されてきたものか、を判断する必要があります。実際、現場では趙哲済さん（大阪市文化財協会）にも見ていただいて、

いろいろと教えていただいたんですけども、ここに出てきたウラカガミのなかには両方の殻が合わさって、立った状態のものが多く見られました。だから、このウラカガミは現地性のものと判断していいと思います。

それで、先ほどからいっております下に凸のラミネーションですが、どのような状況でできるのか？ 結論からいいますと、波の営力によって作られるものであります。波の営力は、波の発生域から海岸まで伝わってくるもので、うねりとも呼ばれます。海岸近くに吹く風の影響も付加された波が、振動流とも呼ばれますが、海岸の方に向かって円を描きながら進んできます。円を描きながら波が進んでいくときに、海底面に形成される表面構造のことをウェーブリップルといいます。これは波の進行方向に対して直角方向に峰がのびます。写真125を見ていただきますと、これは熊本県の有明海に面した、南荒尾という所で見ましたウェーブリップルなんですけれども、断ち割って断面を観察してみますと、形が比較的対称に、まっすぐ峰がのびる状況がお分かりいただけると思います。次に見ていただくのは、南荒尾より少し南に位置する、菊池川河口付近の干潟（写真126）ですけれども、ここでも断面を見てみますと、対称の形をしたウェーブリップルを観察できました。このウェーブリップルのくぼみにあたる部分にたまった砂が波で運ばれてきたもので、先ほどから説明しております下に凸のラミネーションだと考えております。

波は円を描きながら海岸の方へ向かってくる、と今いいましたけれども、その波の影響はいったいどれぐらいの深さまでおよぶのか、というのを少し説明します。外洋に面した海岸で、だいたい20～30mの深さの海底まで影響がおよぶといわれています。また、嵐の時には、その倍ぐらいになる、という研究があります。逆に、この河内湾のような内湾になると、大阪湾も内湾なんですけれども、もっと浅く、20mまではおよばないといわれております。したがって、波の影響がおよぶ範囲より下のもっと深いところには、ウェーブリップルは形成されない、と考えてもいいでしょう。このような、波の影響のおよぶ範囲の下限のところのことを、少し難しい用語なんですけど波浪作用水深限界とか波浪ベースと呼んでおります。

以上のことから、この間で見ました堆積環境は、波の影響のおよぶ範囲の海底である、



写真125 熊本県南荒尾の海岸でみられるウェーブリップル

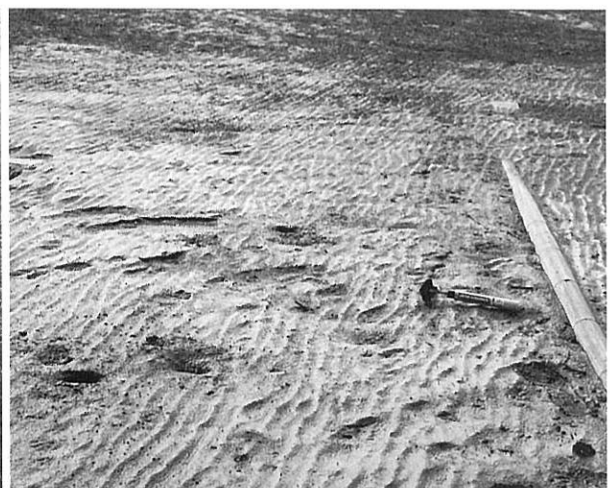


写真126 熊本県菊池川河口で干潮時にみられるウェーブリップル

といえるかと思います。ここから産出しているウラカガミなのですが、現生の研究でどれぐらいの水深に棲んでいるのか、どんな底質のところに棲んでいるのかという研究がいくつかあるのですが、人によっていっていることがバラバラなんです。しかし、共通していえることは、潮下帯より下であり、潮が引いたときに露出するような干潟の場所には棲んでいないということです。水深でいいますと、5 m という人もいますし、10m という人もいます。しかしながら、ウラカガミの貝化石が出ていることは、今説明したような堆積環境であるといつてよいでしょう。

それで、この下の部分にあります干潟の堆積環境なんですけれども、この砂泥互層の砂は、満潮時の波で運ばれてきたと先ほどいいました。私自身、まだ今後の研究課題ということで断言できないのですけれども、この砂も実はウェーブリップルを形成しているのではないかと考えております。これは断面を非常に細かく観察しないと分かりませんし、今のところはっきりしたことはいえません。

鬼界
アカホヤ
火山灰

今ここで説明してきた堆積環境をあらわしているものは、図112右の堆積環境復原図[3]にあたります。おそらく海面がどんどん上がってきて、池島・福万寺遺跡のある場所はより水深が深くなっていった。このような深くなっていく状況下で鬼界^{きかい}アカホヤ火山灰がはさまっていました。

カレント
リップル

一方向流

次に、これより上の層ですが、T.P. -4.0~-3.0m の範囲の、下半部は無層理のシルト質の粘土です。ここの地層のなかでは、この部分が一番粒径が細かいのではないかと思います。上半部は、植物遺体の細片を含む粘土質シルト〜シルトと、細粒砂〜中粒砂からなる砂層が交互に積み重なって、互層をなしています。この砂の部分の表面形態を細かく観察してみると、カレントリップルが観察されました。カレントリップルというのは、正対称の形になるウェーブリップルとは異なりまして、非対称の形になります。流れの方向としては北から南へ流れたものと考えられます。生物擾乱も比較的顕著でした。このカレントリップルというのは、川の流れのような一方向流によって作られたものです。

縄文海進

砂州

ラグーン

さて、ここからどのような堆積環境が考えられるのかといいますと、図112右の堆積環境復原図[4]になります。先ほどの堆積環境復原図[3]のところですが、時期的には縄文海進のピーク頃に相当すると考えてくださって結構です。このあと、海面が下がって堆積環境復原図[4]のように沖合の方に砂州（バー）が形成されまして、この砂州の内側にありますラグーンのようなところの堆積環境になると推測されます。私自身、はっきりいってこの地層をどう考えてよいのかわかりませんでしたので、いろいろな人に聞いてまわった結果、このような堆積環境を考えてみました（復原図[4]にかかわる砂州に関しては、後掲〈発表後の修正について〉参照—以下同じ）。

この範囲の上半部の地層なんですけど、この砂は先ほど説明しました沖合に形成された砂州か、もしくは河口付近の分流路沿いにたまる堆積物ではないかと考えております。どちらにしろ、閉塞された水域の中にとまったものだと思います。それと、この砂が砂州であるということは、この堆積層は海面がすれすれでたまったといえると思います。また、植物遺体の細片が含まれるような粘土質層はあまり水深の深いところにはたまらないと思います。この範囲の地層は、当時の海面の高度をあらわしているのではないかと考えており

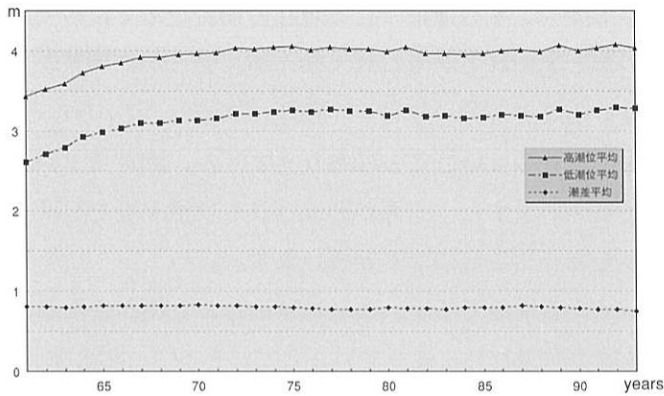


図113 大阪湾における年平均の高潮位と低潮位の経年変化とそれから求めた平均的な潮差の変化

ます。このように、泥と砂で互層になっているということは、例えば、嵐のときや川からあふれたものが流れてきて、湿地をザーッと覆った後に、ふたたび湿地化していくような微地形変化といいいますか、めまぐるしく堆積環境が変化している状況がうかがえます。

次に、T.P.-3.0～-1.1m で

すが、下の方で見ました干潟の堆積と同じように、極細粒砂～細粒砂とシルトが互層になって積み重なっています。生物擾乱が顕著で、かなりかき乱されています。堆積構造自体があまりよく分らなくなっていますが、よく観察してみると互層になっているのが分ります。この中にもいくつか貝化石が含まれています。私が見たかぎりではこの貝化石のなかにセタシジミが含まれていると思います。セタシジミは淡水に棲む貝で、今でも琵琶湖とその水系に棲んでいます。ここでは、現地性と考えられるような状況は見受けられませんでした。セタシジミのほかにカワニナやサルボウなどが出ておりまして、少なくともセタシジミとカワニナに関しましては異地性のものであり、サルボウは現地性を示す出方をしているものもいくつかありましたので、ひょっとしたら現地性かもしれません。図112右の堆積環境復原図⑤を見てもらいますと、先ほど説明しましたラグーンの上を覆うように干潟の堆積が発達しております。沖の方では波の影響を受けるようなところが残っている、というような環境をイメージしてもらっていいかと思います。

セタシジミ

カワニナ
サルボウ

ここで、現在の大阪湾の潮差をみていただこうと思います（図113）。上が高潮位つまり満潮時の平均値で、下が干潮時の平均値です。一番下には、高潮位と低潮位の差を求めたものをグラフで示しています。ここで一時期海面が上がったような印象を受けるかと思うんですが、実は観測地点が地盤沈下したもので、潮差や潮位はほとんど変わらないままで現在まで推移しています。このように、現在の大阪湾の潮差はほぼ一定で、約80cm 位です。いい忘れていましたが、このデータは海上保安庁水路部のものです。普通は毎時の潮位を測った毎時潮高というものをを用いて算出しなくてはならないのですが、ここでは複雑なことはしておりません。年平均の満潮の高さから、年平均の干潮の高さを引き算したものを、ここでの潮差と考えました。

潮差

梶山先生・市原先生の『大阪平野のおいたち』（梶山・市原1986）という本をご覧になった方は多いかと思いますが、そのなかで梶山先生は潮差を計測されてまして、約2 mもあったとっておられます。これは淀川河口付近（^{じゅうそう}十三大橋より下流）で測ったもので、沖の方（大阪湾）にいきますとそれほどでもないと思います。梶山先生は、この2 mの潮差を用いまして、河内潟の満潮時と干潮時の海岸線を復原しておられまして、これには少し問題があるんじゃないかと考えております。今、潮差が80cm あるといいましたけれども、98-3調査区では干潟の堆積環境を示す堆積層の層厚は約1.9m あります。普通、干潟と

いうものは潮間帯^{ちようかんたい}にできるものです。しかし、もし仮にここで現在の潮差をあてはめてみますと、当時の潮差にあてはめていいかと思われるかもしれませんが、明らかに潮差を上回って干潟の堆積層が累重しているということが分かります。普通、海面が一定であると、このように潮差を超えて干潟の堆積層が重なるということはありません。潮差を上回る干潟の堆積層をどう考えたらいいのかといいますと、干潟が形成される堆積環境を維持しながら、海面が少しずつ上昇していったということになると思います。

流路

次に、この干潟の堆積層の上ののってくる地層ですが、これは秋山さんと朝田さんがされていた98-3調査区の現場では、上の層が途切れてしまっていました。そこで、柱状図(図112)ではLoc. 2 (96-3調査区)の方のデータとつながせていただきました。T.P. -1.1~-0.4mのところまで、トラフ型の斜交層理をもつ砂が入ってきます。時々、この砂の中に泥の層がはさまっています。流路(チャネル)堆積物です。こちらの変遷図、図112右の堆積環境復原図[5]の方には、チャネルを描いておりません。その理由を説明しますと、このチャネルそのものは河口付近の潮汐流路^{ちようせき}であると考えてまして、この堆積層を横に追いかけていきますと、どこかで干潟の堆積層に変わっていくと思います。その距離は1 kmもあるかもしれません。このチャネルは、当初、図112右の堆積環境復原図[4]の時点ですでに存在していたチャネルにつながるものかと思います。このチャネルが、海面の上昇とともに上へ上がってきたと考えています。この地点では、側方へ移動しつつ上へあがっていったために、見かけ上これだけの層厚しかなかったと解釈しています。だから、もう少し離れたところにいきますと、より低い高度でチャネルが出てくるのではないかと思います。つまり、堆積環境復原図[5]にあります干潟と同時異相であると考えていいのではないかと思います。

ちなみに、このチャネルの動きを図示しようとすれば、3Dの堆積環境復原図を作らないかぎりうまく描けないので、申し訳ありませんが、ここでは勘弁させていただきました。このようなチャネルのはさまり方があるとご理解いただきたいと思います。

抽水植物

一番最後になるのですが、水平の葉理^{ようり}をもつ白~灰色のシルト、さらにその上に有機質の黒色粘土層がのっているということです。この重なりが2セットありまして、大阪府文化財調査研究センターが呼称しております、ローカルネームでいいますところの「4黒」「5黒」に相当するものです(本書Ⅲ章(2)(3)ほか参照)。これは大胆な推測になると思うのですが、干潟の上ののってきますので、干潟の後背にある湿地の堆積環境を示しているのではないかと考えております。このような干潟から後背の湿地にかけては、ヨシのような抽水植物^{ちゆうすい}が生えていたと思いますので、増水したときや大潮のときは、水中に懸濁している泥がヨシ原で妨げられまして、その泥の積み重なりが白~灰色のシルト層を形成したのではないかと思います。その上にのっている黒い層は植物遺体が腐って堆積したものであるのではないかと思います。その堆積環境を示すものが図112右の堆積環境復原図[6]です。場所によっては黒い層が2枚に分かれます。この黒い層は河内平野低地部のどこでも、例えば近畿自動車道沿いやこの池島・福万寺遺跡周辺でも見られます。

海面変動曲線

長くなって申し訳ありませんが、ここで今まで話した内容について、特に海面の変動についてまとめてみました(図114)。これが池島・福万寺遺跡での相対的な海面変動曲線で

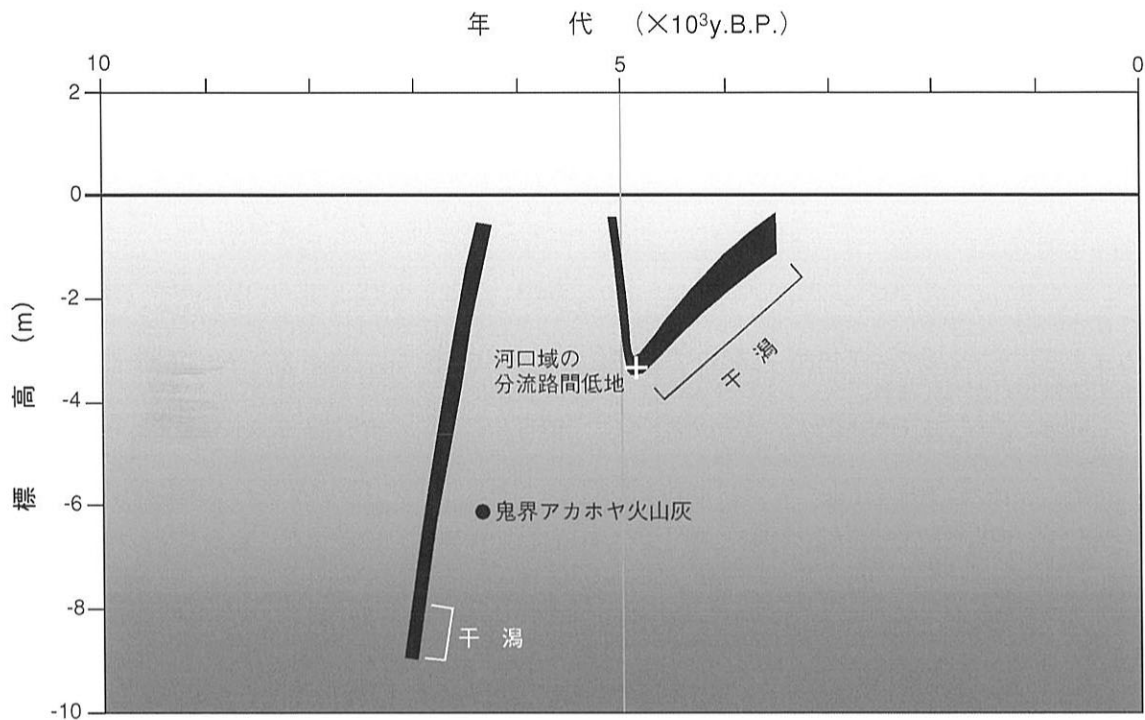


図114 池島・福万寺遺跡でみられた約7000-3000y.B.P.の相対的海水準変動曲線

す。ここの年代観は、私たちがこれまで河内平野を調査してきたなかでできあがったものですので、今回の調査で ^{14}C 年代を測ったということではありません。

まず、約7000y.B.P.に、この池島・福万寺遺跡周辺に海が入ってきました。下の方にありました干潟の堆積層に相当するものです。この干潟は当時の海面の標高を指示しています。鬼界アカホヤ火山灰が堆積しているのは、海底の堆積環境でして、これより上に海面があると考えていいと思います。だから、大胆にここまで線を引っぱってみました。しかし、ここの地点では縄文海進のピーク時の証拠となるようなものはみいだせませんでしたので、カットしています。そして、今から約5000y.B.P.をすぎたあたりで、図112右の堆積環境復原図[4]にも描いてあるように、海面が下がって、沖合に砂州が形成されました。そのあと、干潟を形成しつつも、海面は上昇していくといいましたけれども、それがこの右端のラインです。

あと、これはおまけなんですけど、鬼虎川遺跡でみられます海面変動曲線です(図不掲載)。池島・福万寺遺跡でみられたものとだいたい一致します。やはりこのように約5000y.B.P.をすぎたあたりで一回下がります。池島・福万寺遺跡と同じくらいの標高までは下がらないですが、やはり下がります。

それと、もう一つおまけなんですけれども、これは河内平野じゅうから集めたデータを重ねたものです(図不掲載)。やはり約5000y.B.P.にはだいたいT.P.-4 m付近まで下がっていてよいのではないかと思います。これは1998年の第四紀学会の大会で発表したときの資料なんですけど、完新世の海面変動を研究しておられる地質学者達は、約5000y.B.P.に-4 m付近にまで海水面が下がるということを見て、本当かと驚くわけです。実際のところ、彼らの多くはボーリングデータで判別していますので、こういう誤解が生じているのではないかと思います。先ほど説明しました、海底にたまった、下に凸のウェーブリッ

ブルの見られる粘土層と、干潟の堆積層とは、ボーリングデータでは区別できないのではないかと思うわけです。しかし、このように露頭で観察しますと、ここまで海水面が下がるということが明らかに分るのです。これで説明を終わります。

井上(司会)：どうもありがとうございました。いろいろと問題があるわけですが、もし基本的な事実確認などの質問があれば、手を挙げてご質問下さい。

本郷：基本的なことですみませんが、レジュメ(図112)にありますサルボウとカワニナに付いている「？」はどのような意味なのでしょう。

別所：これはですね、まず本当にカワニナかどうか、少し自信がないということで「？」を付けています。たぶんカワニナでいいと思います。私がつけている試料と比較して、まずまちがいはないと思います。それともう一つの意味として、このカワニナが異地性かどうか、はっきりしないということで「？」を付けています。サルボウに関しましては、現場で現地性と確認

できた試料が一つだけしかなかったんです。ここでは、「本当かな？」という意味です。

松田：そうすると、貝化石の層準がこの柱状図に対応しているわけですね。そうなりますと、サルボウが生息するようなところに、カワニナが流されてきたわけですか。

別所：そういう可能性もあるわけです。はい。

松田：大きな謎ですね。

井上：流されてきてもいいんじゃないかと思いますが。

松田：まあ、それはどうか分かりませんが。

井上：そういうことで、時間もありませんので、次に趙さんの発表に移らせていただきます。

〈発表後の修正について〉

発表後の質疑応答(後掲)のなかで、図112の①の最終氷期最寒冷期の開析谷と同図の④の沖合砂州について、痛烈な批判があった。前者については開析谷のなかの流路堆積物とその後背地の氾濫堆積物が指交しているように描いてあり、到底、開析谷にはみえないという指摘であった。この点を改めて、本書掲載図では、いかにも「開析谷」らしい復原図を描いた。後者については、水域が閉塞されるのに、沖合砂州ができなくても、河口域の分流路間低地でも局部的に水域が閉塞されるのではないかという指摘であった。実際、Loc.1(98-3調査区)のT.P.-3.0~3.5mで見られた

ような砂と植物遺体細片を多く含む泥の互層は、池島・福万寺遺跡のなかにかぎっても側方へ連続することなく途切れているので、ラグーンのような広い水域を想定することはできない。このことから沖合砂州ができて水域が閉塞されたという考え方を改めて、発表時に図112の④に図示していた砂州を削除した。

〔文 献〕

梶山彦太郎・市原 実 1986 『大阪平野のおいたち』青木書店 138pp.

土質工学会関西支部・関西地質調査業協会編 1986 『大阪地盤図(新編)』コロナ社 310pp.

3. 河内平野中・南部の層序対比試案

(勸)大阪市文化財協会 趙 哲済

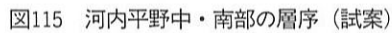
大阪市文化財協会の趙です。ボーリングデータしか見ないといわれた地質屋のひとりです(一同笑)。ぼくは研究発表というよりは、夢を描いてみたんです。というのは、河内平野の深い所を見せていただいたのは今回が初めてで、大変いい経験をさせてもらいました。

更新統

実は、98-3調査区の深掘り調査では、いちばん下の更新統を観察する際に参加できず、残念だったんですけども、96-3調査区的数据(本書図22)をいただいていたので、とりあえずつないでみようと、見れなかった部分を想像してみようと、柱状図を作り出したんです。観察したのはT.P.-0.5mあたりから下なんですけれども、それより上のものについても、沖積層全体のイメージをとらえるために概報から柱状図を作りました。

沖積層

ぼくは主として大阪市の南の方を見てきたんですけれども、池島・福万寺遺跡の柱状図ができると、大阪市の地層とつながりたくなってきました。地質屋というのは、だいたいそんなもんです。それから、この前、八尾市の久宝寺駅前^{きゅうほうじ}の現場(久宝寺遺跡)を見



それから、少し北の旭区森 ^{もりしょうじ} 小路という所なのですが、最近、仕事上の問い合わせがあり、昔の調査資料を引き出すことができましたので、それもまあ、現場では全部見れたわけではないですが、ボーリングデータとあわせてみますと、その層序と平野の中・南部の層序との関係が当然ひっかかってくる。そんなことで、たまたま偶然の機会が重なっただけなんですけれど、それらをつないでみました。それが今お配りしている資料1(図115)です。

図115にもありますが、Fが朝田さんと別所さんから先ほど紹介があった池島・福万寺遺跡で、朝田さんらに遺跡の標準的な層序と標高を教えてくださいました。それからD、これは久宝寺遺跡ですが、これも八尾市の岡田清一さん、樋口薫さんから記載をいただきましたので、その記載を読みながら作りました。A、B、Cは瓜破台地のすぐ近く、長原遺跡にある3地点です。久宝寺の少し北西側ですけれども、Eの加美遺跡、1984年に弥生時代中期の大型墳丘墓が見つかった所ですが、そのデータ。これは下の方についてはボーリン

表7 大阪市域の最終間氷期以降の編年表（趙1995を改訂）

万年前	第四紀年代区分			O ¹⁸ ステージ	地層区分	海成層・火山灰層などの鍵層	長原・山之内遺跡			人類遺物・化石	時代	大阪平野の古地理変遷
							長原標準層序	層相	特徴			
0.1	完新世	後氷期	新氷期	温暖期	沖積層・難波累層	←BB7火山灰層準	最上部	1-0 人為層	人為優勢の地層	煉瓦・コンクリート	近代-現代	大阪平野Ⅱ
								4-2 砂層・客土層		黒色土器・瓦器・陶磁器	平安-近世	
							上部	6-5 砂泥互層	自然と人為の交互作用	土師器・須恵器	飛鳥-奈良	大阪平野Ⅰ 河内湖Ⅱ 河内湖Ⅰ
								7A 砂泥互層		土師器・須恵器・埴輪	古墳	
0.2							上部	7Bii-o 砂泥互層	自然優位の自然と人為の交互作用	弥生土器(中・後期)・古式土師器	弥生	河内湾Ⅱ 河内湾Ⅰ
								8B-7Biii 砂泥互層				
								8C 砂泥層				
0.3								9B-9A 砂泥互層 植物遺体多含	自然営力による細粒物質の堆積が優位	弥生土器(前期)		
0.4								9C 砂泥互層		縄文土器(後・晩期)		
	後氷期	最終氷期	更氷期	寒冷期	低位段丘構成・常磐層	Ma13 ←横大路火山灰層→ ←港火山灰層→	中部	10・11 砂泥層	自然営力による粗粒物質の堆積が優位	縄文土器(中期)		古河内平野 古大阪平野 低位段丘の形成 上町台地の離水 上町海
								12A 粘土・砂層				
								12B 粘土・砂泥層				
0.63							下部	12C (海成)砂泥層		縄文土器(前期)		
								12D シルト・粘土層 砂泥層		縄文土器(早期)		
1.0							下部	13Ai シルト・粘土層		有茎尖頭器		
								13Aii シルト・粘土層				
1.5							最上部	13Bi シルト・粘土層		翼状剥片・石刃・ナイフ形石器	後期旧石器	
2								13Bii 火山灰層				
2.5							上部	13C 粘土層(泥炭質)				
3								14 砂泥層		台形様石器		
7	新世	最終間氷期	温暖期	寒冷期	中位段丘構成・上町層	←吾彦火山灰層→ ←北花田火山灰層→ ←浅香火山灰層→	上部	15 砂泥層				中期旧石器 前期旧石器
								16A 砂泥互層		←足跡化石→		
8.6								16Bi 泥炭質粘土層		←足跡化石・根を張った株の化石→		
9.1								16Bii-iii 砂泥層				
								17 砂泥層				
								18 砂泥互層		ナウマンゾウ臼歯の化石		
								19 砂泥互層		←足跡化石→		
								泥炭層		←足跡化石・根を張った株の化石→		
								砂泥層				
12							中部	Ma12 海成砂層		カキ、アサリ、ナミマガシワ、ウニ ビョウブガイ、ハイガイ ヨコヤマカセンチドリなどの絶滅種		
13								砂泥層				
	中期				高位構成段丘	←甲子園浜火山灰層→ (Ma11(2))		シルト層				前期旧石器
								砂泥互層				

グデータをつないだものです。G は弥生時代の遺跡で淀川左岸に位置する森小路遺跡。H、
I は上町台地の東裾、H が縄文から弥生時代の貝塚がある森ノ宮遺跡の近く。I は宰相山遺
跡としていますけれども、真田山の裾、玉造駅の近くです。位置図を見てもらったら分り
ますように、河内平野をぐるっとまわってるわけで、地下の地層をイメージする材料とし

てはもうひとつ良くないものです。まあ、あくまでも、これからの話のネタというところで了解していただけたらと思います。

平野の形成史まで議論するような準備はできていませんが、松田さんの作られた「河内湾から河内潟への地層の積み重なり」(図116)の3つの模式断面図と解説の変遷過程と比較して、①～⑥の変遷過程がこんなものかなと思い、図115の中に入れてみました。「②？」が2ヶ所ありますが、どちらの層準が適当なのか分らなかったので「？」をつけたのです。松田さんの図に異議があるという意味ではありませんので誤解しないでください(一同笑)。

さて、図115を見てもらいますと、沖積層の基盤をつくる地層が図の下の方にあります。上町台地側(G～I)では上町層と呼ばれる中位段丘構成層が沖積層に直接覆われていますが、平野の南部(A～E)では低位段丘構成層が中位段丘構成層の上を一部削りこみながらもだいたい整合に覆っています。長原遺跡では中位段丘構成層上部の上半部あたりまでの層序を確かめていますが、16B層とか16A層が中位段丘構成層で、15層とか14層、13B層が低位段丘構成層です。ちなみにAT火山灰(始良Tn火山灰)、近畿地方の名前は平安神宮火山灰層ですが、これは13Bii層にあたります。今日の話のメインは沖積層ですから、古い地層はこれくらいにしておきます。

中位段丘
構成層

低位段丘
構成層

平安神宮
火山灰層

河内平野の沖積層、難波累層なんばと呼ばれていますが、沖積層は一般的に下部砂泥互層、中部海成粘土層、上部砂層に区分されています。最近では上部砂層の上半部は沖積陸成層として区別されているようです。長原は沖積層の縁辺部に位置しますが、そこで分けた沖積層下部、中部、上部、最上部の区分は、おおむね河内平野全域の沖積層区分に一致すると考えています。

沖積層の下部は、図115の中ではFの池島・福万寺の地下に厚く分布しますが、長原では台地上を覆う風成層や古土壌でたいへん薄いものです。この層準の鍵層は阪手火山灰層なんですが、長原のように、低位段丘最上部の堆積後、ずっと地表にさらされていた地域では、平安神宮火山灰層から沖積層中部の横大路火山灰層よこおおじ(K-Ah火山灰)の火砕物までもが混在しています。

阪手
火山灰層

横大路
火山灰層

次に、沖積層の中部はMa13海成粘土層が主体の地層、池島・福万寺で見られた厚い海成泥層です。真ん中あたりには横大路火山灰層がはさまれています。これは、全国的にはアカホヤ火山灰の名で知られています。およそ3300年前のものといわれています。長原では横大路火山灰層の上下で便宜的に細分し、火山灰層より下を12D層、火山灰層から上を12C層としています。図115の中に、T.P. 0 mとT.P. 2 mの水平線を引いています。T.P. 2 mは一般に縄文海進のピークといわれているレベルです。ただし生痕化石、カニの巣穴などをみても、長原ではT.P. 3 m近くまでおよんでいます。縄文海進のピークは12C層の堆積中にあったと考えています。

Ma13
海成粘土層

表7で網をかけた部分はいわゆる暗色帯で、ある所では古土壌であり、ある所では植物遺体が半分分解したような状況の堆積層です。長原側で12C層の上半部でよく発達しているんですが、池島・福万寺側では干潟の地層にあたるとみえています。

暗色帯
古土壌

干潟

沖積層上部の基底の砂礫層にあたるのは長原12B層の下半部です。かつては10・11層が

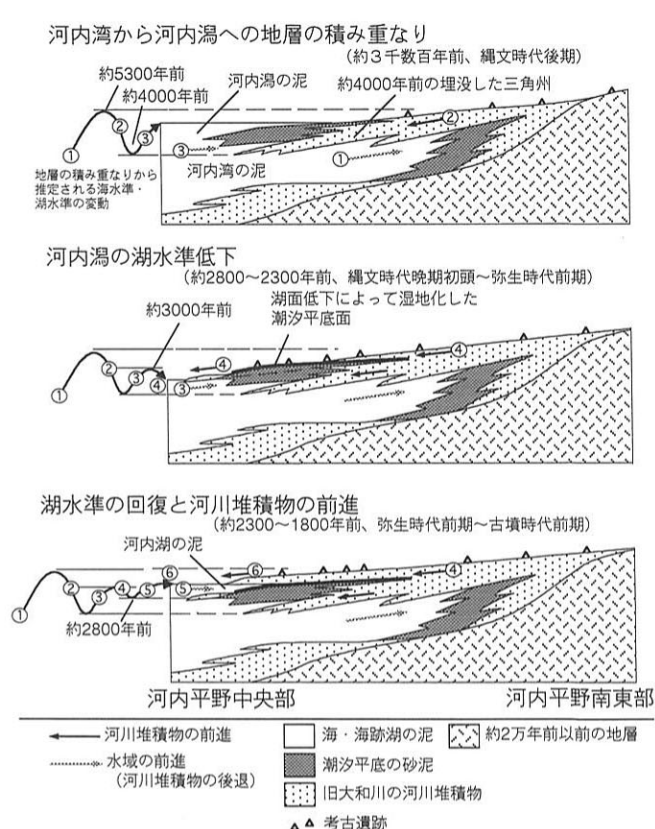


図116 河内平野南東部の陸化過程

河内平野南東部の陸化過程

①約1万年前から急速に海水準が上昇し、縄文時代前期までに海底には泥が、湾奥には潮汐平底(干潟)の砂泥が堆積した。②縄文時代中期には海水準が低下し、河川が河床を削り、削られた砂礫が、当時の内湾の中央部まで堆積した。この後に内湾は汽水化して潟湖となった。③縄文時代後期に海水準が再び上昇し、汀線が後退すると、河川から潟湖に吐き出された砂泥は沿岸に潮汐平底をつくって堆積した。④縄文時代晩期初頭には、湖水準が現在より2 m 低下した。河川によって削られた潮汐平底は、陸化し湿地になった。河床の勾配が大きくなったため、河川の運搬・堆積作用がさかになり、上流側では砂礫が積み上がった。この後に潟湖は淡水化した。⑤・⑥縄文時代晩期後半から古墳時代にかけて湖水準が回復し、湿地の一部は湖底の泥に埋まる。湖水準が安定すると、河川からの砂礫はより沖側に堆積し、三角州や自然堤防が前進した。後背湿地には分厚く泥が堆積した。(松田原図: 地学団体研究会大阪支部編1999中の(P170・図7-16)を一部改変)

基底砂礫層 沖積層の基底砂礫層だと考えていたのですが、最近では12B層と考えています。岩相対比ですが、池島・福万寺から森ノ宮や宰相山までよくつながります。

沖積層の上部には、いわゆる暗色帯が何枚かあります。縄文時代中期の12B層と12A層、それから縄文時代後～晩期の9C層、これがいちばんしっかりしています。9C層は間層をはさんで上下2枚の暗色帯がセットです。下部の9Ciii層が池島・福万寺の「5黒」、上部の9Ci層が「4黒」とみえています。その上には植物遺体層が発達する砂泥互層、比較的厚い9B層があって、その上の9A層の暗色帯は、薄いですがよくつながります。池島・福万寺の「3黒」にあたるとみえています。その上には8C層というのがあるんですけども、これは長原のような台地のへりの部分で厚く、平野の中の方では薄いのです。9A層は弥生時代前期後半から中期初頭、8Bは弥生時代中期の暗色帯で池島・福万寺の「2黒」。それから7B層の暗色帯、これは弥生時代後期後半から古墳時代前期、一部中期に入る段階のもので、池島・福万寺の「1黒」にあたるとみえているものです。

ここまでのところは、海が退いていく段階に粗粒な堆積物が入ってきて、それが落ちていたら暗色帯が形成されて、また粗粒な堆積物が供給されて落ちていて、といったイメージです。9B層の堆積前に下刻がすすんだ時期もあったようですが。

ところが、8A層が堆積する頃から地層、河成層の連続性が目に見えて悪くなってきます。河川の発達というか移動というか、そういうものをイメージしてるんですが、実は8C層からそのような兆候があります。8A層、7Bii層、7Bo層では発達しているところとそうでないところの差がたいへん顕著です。そういうのは河川が移動したり、氾濫する

場所が変化してるのではないかと考えているんです。

沖積層の最上部は古墳時代後期後半以降の地層で、地層中に人為がより顕著にみられるものですが、詳細は省略します。

最初にもいいましたが、池島・福万寺遺跡で初めて深い所を見せてもらった次第でして、この場所については、別所さんのような詳細なお話は、ぼく自身データがありませんので勘弁して下さい。ただあの時に、長原遺跡とどういう関係にあるのかくらいやったら話せると約束しましたので、即席に図をつくって概要をお話しました。そのへんのところで今日はお許し下さい。

〔参考文献〕

趙 哲済 1995 「長原遺跡の標準層序」『長原・瓜破遺跡発掘調査報告書Ⅷ』(財)大阪市文化財協会
地学団体研究会大阪支部編 1999 『大地のおいたち』 築地書館

4. 別所・趙両氏報告をめぐる討論

井上(司会)：それでは引き続き、討議にうつりたいと思います。

今、別所さんと趙さんの発表がありましたが、それをうけて、まず、現場の担当者がどういうことを知りたいのか、この場でどんなことを討議してほしいのかをお聞きしたいんですけれども。

朝田：我々が作成した図面(本書図83)の T.P.-3 ~ -7 m の部分で、上の T.P.-3 m の方は、別所さんがおっしゃったように、一時期海面が下がったということですが、それは陸化したということではないのでしょうか。図の層 No. 8~14(砂泥互層)のところですか。

別所：海面に近いということです。

朝田：あの茶色い泥とか、ああいう堆積は。

別所：あれは海面下です。砂の方は海面に近い。

朝田：海面下であの茶色とか、褐色に近いような色の堆積になるのですか。

別所：先ほどもいいましたように、浅い所だからこのような溜まり方をするのでしょう。広い開けた深い海の底だと、あそこまで溜まらないだろうと。

朝田：10m 前後ですか。

別所：10m 前後というか数 m ですね。

秋山：今のお話は、浅くなるということで人間の近づけるエリアになったのではないかと、ということを意味するかと思うんです。そこで、この砂泥互層については、なんとなく時代の見当はつけられないのでしょうか。

別所：海面変動カーブ(図114)をお見せしましたが、5000年前より少し新しい年代ではないかなと思います。

秋山：5000年前よりちょっと新しいくらい？

別所：はい。

井上：考古の側から興味深いのは、人間活動とのかかわりということです。こういう堆積があって、その堆積環境になったとき、人間がどういうところで生活し

ていたのかということなんです。

縄文の遺跡は、大阪ではあまり見つかっていませんが、もし、例えば生駒山西麓の扇状地に人が住んでいたとしたら、その縄文人の生活の周辺環境はどういうものであったのか、具体的なイメージを知りたいのですけれども。そのへんもふまえて一言お願いします。

別所：一ついえることは、縄文海進で海が入ってきた。で、徐々に陸化していった。梶山・市原両先生の研究ではそのようなイメージが描かれていますが、もっと細かくみれば、ある場所が海から干潟になったり、干潟がまた海になったり、あるいは淡水化したり、陸化したりと、縄文時代のなかでめまぐるしく環境が変わっています。とくに干潟や水深の浅いところは比較的踏み入りやすく、縄文人の活動において、これは抽象的ないい方ですけれども、確実に食糧資源を獲得するテリトリーになっていたのではないかと思います。

で、レジュメのなかでは、梶山・市原両先生がおっしゃる河内湾・河内潟・河内湖の年代観とは少しずれているのですが、その点にも少し注目していただきたいんです。梶山・市原両先生は河内潟の時代を3000~2000年前とされていますが、ぼくたちは3000年前ごろには河内湾では潮汐の影響が少なくなり、以降徐々に淡水化していったと考えています。よく、弥生時代の河内平野の研究をされている方で、「河内潟周辺の弥生集落の云々」という論文を書いている方がいらっしゃると思いますが、その河内潟とか河内湖というのは重要な意味をもってくると思うんです。干潟が広がる環境と、ただの淡水域では生息している生物の種類がちがうでしょうし、人間による水産資源の獲得方法も異なるでしょう。

ある意味でいえば梶山・市原両先生のされた研究をぼくたちは確実に受け継いでいるのですが、これを無批判に受け入れて生業活動を復原するというのは、ちょっと疑問といたしますか、まずいと思います。河内

平野の貝塚から産出する貝の卓越種の生息環境と、梶山・市原両先生が復原された水域の環境とは必ずしも整合していません。

秋山：そしたら、この辺での弥生開始期は河内湖の時代ですか。

別所：それでいいと思います。ほとんど淡水化しているという。少なくとも河内平野の南の方ではそういうことでいいと思います。

井上：今回問題にしている池島・福万寺遺跡ですが、これだけの露頭をみる機会は少ないと思います。以前この研究会で見学した瓜生堂遺跡では干潟の堆積物がみられましたね。

我々が現場をしていますと、これをどういうふうに理解したらいいんだろうという堆積物があるんですが、そのへんのところを、例えばこれを見れば干潟の堆積物だ、とかいうのを具体的に教えていただけたらと思います。

また、別所さんが今回発表されましたように、堆積環境の変化ということで、観察所見とそれをどういうふうに解釈するのかというようなことについて議論していきたいと思います。

趙さん、別所さんの発表について何かありますか。

趙：T.P.-4 m まで海面が下がった(図114)というのはすごいですね。ぼくの図115で悩んだところがあるんですが、これにもかかわってくるかと思えますので。

長原の12Aと12B層に相当する層準(表7)を、一番上、T.P.-1 m 付近から上の砂にとりあえず対比したんですけども、その時に、例の砂のはさみ(本書図83：層No. 8~14)がものすごく気になってたんですよ。それが分らないんで、沖積層の上部砂層の層準がもしかしたらここかなと、点線の矢印に「？」を入れて示したんです。周りのデータ、といってもボーリングデータですが、やはりここだけイメージがちがうんですよ。

松田：T.P.-4 m まで海面が下がったという想定を、柱状図をつないで考えました。だいたい東大阪市域の柱状図なんですけれども、それでいうとやっぱり趙さんがいわれた下の方ですね、そういうかたちでつないだらと。

趙：5000年前より少し若いといわれたでしょう。12B層のベースが5000年前位にとらんでいるんですよ。そうしますと、12B層のベースをここにもってくることになるのかなと。現場ではそんなに意識して見なかったんですが、細かい堆積物に急に粗いものがのってきますから、ダイアステム(短期間中断で生じた、地層形成の小さな不連続)があるのかなとも思います。

別所：今おっしゃったなかで、下がった年代というのはまだ確定していません。幅が広いですね。だいたい4000~5000年前。

趙：これ(図115)でつないだ12A層のトップ位が4000年前前後なんですよ。12B層の下半部の層準で、これは¹⁴Cの年代ですが、4900年前なんていう数字も大阪市ではつかんでいます。そうすると5000年前位が、平

野の中で粗粒な堆積物が急に増える層準とみることができのかなと。なぜそこで粗粒なものが出てくるのかというのは別の議論にしてもらって。

別所：さっき、暴言のように「地質屋さんは・・・」というふうにいいましたが、以前、松田さんと一緒にポスターセッションで発表をして、いろんな人と話をする機会があったんですが、十中八九、どうしてT.P.-4 m まで下がるのかという話になるんです。その時にも反論しなかったんですよ、露頭を見たらこうなると。実際、干潟の堆積層と海底の潮下帯の堆積層は、ボーリングデータでは区別するのがしんどいんじゃないかと、構造を見なければしんどいと思います。

ぼくたちの見たところでは、4000~5000年前の間の時期に堆積相が著しく変化するところがあり、浅海化しているというのが明らかなので、T.P.-4 m くらいの高さまで下がっていると推定しています。

松田：別所君に質問なんです。(以下のやりとりに関しては、別所氏報告の末尾コメント稿参照。)図112の①に「最終氷期に形成された開析谷」とありますが、この図のどこに開析谷があるのですか。いや、インターフィンガー(指交)しているので、その堆積物をためながら氾濫源が上昇していったように見えますが。時期的にはこれでいいかもしれないと思うんですが、堆積層の層厚がかなり分厚いですが、これでいいんですか。

別所：層厚はあまり気にしないで下さい。

松田：だけど誤解をまねきそうな図ですね。開析谷はこの図には描かれてない。線で指し示してあるけれどもちがいますね。

それと図112の④で、砂浜があつて、沖に向かうとコブが一つ出ていますが、これは何ですか。

別所：いちおう、後に沖合にバーができるので、それを意識しただけです。

松田：想像ですか。

別所：想像です。

松田：沖合砂州も想像ですか。

別所：閉塞されてるんじゃないかという意味で、沖合に砂州ができたのではないかということです。

松田：ここで海水準が下がったわけでしょう。

別所：はい。図112の④で。

松田：図112の④で下がっているから、河川堆積物が、沖合の、どちらかというとオフショア(沖浜)ですね、オフショアに進入してきてもよいのではないのでしょうか。砂州はなくても。

別所：そういう考え方もできると思います。

松田：でもまあ異地性の植物遺体が、この砂層の間にはさまっている泥の中に入っているから、水が止まっていると。ラグーンのようなところに入ってきたという解釈ですね。

別所：はい。沖合にバーができたということに関しては根拠はありません。ただ閉塞されているのではないかという意味でこういう図を描きました。

松田：それからT.P.-1 m 付近に層がありますが、

これは要するに干潟の中をうろついてる、いわゆるタイダルクリーク（滞）のようなものということですか。

別所：クリーク（滞）じゃなしに・・・。

松田：それまで干潟の別の場所にあったものが、たまたまこの時期にここへ出てきたと。

別所：そうです。そういうふうに解釈しています。

松田：側方に移動しているというのは、河川が蛇行、河川が横に移動しているというイメージではないわけですね。

別所：そこまでは考えていません。

松田：だいたい干潟にチャンネルができるというのは、あまり、ま、そういうものもあるけれど、なんか時々へんにいきなり場所が変わってしまうとかいうような場合もあるよな、というイメージですな。で、タイダルクリークというよりは何か？

別所：河川そのもの。

松田：河川そのもの。だから、干潟を三角州と呼ぶかどうかはわからないけれども、三角州性の干潟というのが時々あるよね。そういうふうなものの上に河川堆積物がのってきたということですね。確認したかったのはそんなところですよ。

趙：朝田さんに教えてほしいのですが、第27層（本書図25）：「4黒」の弥生時代前期中葉というのはまちがいないですね。

朝田：はい。これはこの立坑（98-3調査区）では出てませんが、これまでの調査での対応層から土器が出てきていますのでだいじょうぶです。また「4黒」粘土層の堆積中には縄文時代晩期の長原式土器なども入っています。

松田：それから、まず朝田さんに。2枚目の柱状図（本書図83）の層 No. 1 は、1枚目（本書図25）の層序の記載でいうと何にあたりますか。

朝田：第32層の灰黄褐色粘土と記載しているものです。

松田：趙さんにですが。かつこいい柱状図が並びまして（図115）、ぼくの漫画（図116）と対応させていただきましたけれど、この図116の⑤がですね、詳しくいきますと、ぼくの3コマ漫画のいちばん下の絵なんですけど、⑤はですね、縄文時代晩期に海水準が上がってくるというようなことを想像して描いてるわけです。それからいうと、趙さんの、柱状図を対比されたこの図でいうと、長原の9 C 層から、9 C 層は縄文時代後・晩期でしょ、そのまま上がり続けて古墳時代初頭位まで上がるというようなつもりで描いたんですよ。

そういう意味でいうと、長原の9 A 層とか8 B 層とかいう解釈は別にして、年代の範囲だけをあてはめると、7 Biii 層で黒い層が並んでますよね、その範囲までを⑤というふうにしたほうがよいのかなと。⑥は海水準というか湖水準が落ち着いて、もっぱら河川堆積作用で自然堤防帯というか、陸域が増えるというステージを考えてますので。7 Biii 層の上の時期にあたるのではないかと思います。一応、ぼくの漫画はそういうつもりで描いています。

ですから、漫画は無視して海水準変動のモデルだけを考えると、長原の9 A 層から8 B 層というのがどこまでどうつながるのかということです。ひょっとしたら、例えば池島・福万寺はかろうじてあるかもわからないですけども、森小路などの平野の真ん中あたりでは9 A 層や8 B 層の頃の黒い層、黒いですから土壌化して好気的な状態で堆積しているという考え方からいうと、平野の真ん中あたりはまだ水域で、黒い層は溜まらなかったのかなと。てなようなことを考えたりしています。まあ、今後検討しましょう。

趙：まあ、ぼくのも、10km以上ある距離をすぐ隣でぱっと並べてみたりしているので、その間で地層がどのように欠落しているか・・・。

別所：趙さんに。図115中の H・I の上町台地の柱状図で、H の森ノ宮遺跡での海面変動カーブというのは、とれるのでしょうか。

趙：とれない。

例えば H の③・④と並べて書いてあるあたりは長原の層序でいうと9 C 層あたりになるんですよ。これは地層が、干潟から湖になるというような所で、分厚いんですよ。なんでこんなに分厚いんだろうということですよ。

だいたい前に松田さんとちょっとだけ話題になったことがあるのですが、縄文時代、縄文人は上町台地がニョキニョキと背が高くなるのを見ていたんじゃないだろうかと。そんなのがからんで、変な溜まり方をしているのではないかというふうに。

松田：それはまあ、生駒山麓もそうなんですけど。特に鬼虎川周辺とか、ま、池島・福万寺でもそうなんだろうと思うんですよ。縄文人は、生駒山地はちょっと大きすぎてどうかかわからないけれども、山麓の扇状地がグイグイと上がるのを見てたんじゃないかというような。というか、むしろその平地側がね、なんかいきなり、こう、まあ相対的な話ですけども、グググッと下がるような気配を感じるような景色の変化は、ありうるなあという気はしてるんですよ。

そういう意味で、T.P.-4 m まで下がったというやつを考え直すなら、地盤変動というようなことだろうと。

別所：真ん中がどんどんへこんでいった。

趙：ここ池島・福万寺というのは生駒山西麓の相対的に下がった、低くなった地帯のいちばん端っこですよ。だから低くなっていいと思うんです。

別所：でもこれは真の海水準ではなくて、相対的なものを示していて、河内平野でどんな感じかなということですので、真の海面変化は分らないですね。

松田：いや、分るかもしれんで。

別所：真の海面変動は分らないとしても、相対的な海面変動でも、その海面変動によって環境が変わってくるんですから、そういう意味ではこの分野の研究のし甲斐もあるんじゃないかと思うんですよ。特に縄文時代とのかかわりという意味でいえば。

松田：あの、朝田さん。図（本書図25）の第22～26層

ですが、これは砂ですよ、主に砂ですよ、粗い砂という雰囲気ですが。これは洪水堆積層と説明されたんですが、なぜ洪水堆積層なのですか。

朝田：池島・福万寺では、「4黒」の上に「弥生前期洪水砂」（本書図6参照）と呼称する砂層があって、その最下部には植物遺体がたくさん含まれているんですが、河川からの堆積でそうなったのではと考えられています。

松田：ぼくの質問の意図は、河の中なのか外なのかということなんですが。洪水ですと河が溢れたものでしょ、だからどちらなのかと。

朝田：河の中ではないと考えています。むしろ溢流のものかと思うんですが。

井上：そのへんは、先ほどもいいましたように、現場で考古屋が堆積を見てもよく分らないところで、ぜひ教えていただきたいんですが。その河の中の堆積と外の堆積を見極めるポイントというのは。

松田：いやー、よく分らないですね。その現場に立って靈感を呼び出さないと。

秋山：そのへんの状況は、亀井さんなんかで現地で調査されてるんで、説明して下さいな。

松田：写真をずっと見つめていると、洪水かなという気もしてきました。

秋山：この前、噴砂が出たとき（98-1調査区）に、松田さんに来て見ていただきましたが。

松田：ああ、あの砂ですね。

亀井：ただ、あれは粗砂の方に近いですね、どちらかというと。だからうちの現場（98-1調査区）でいいますと、ちょうど噴砂のありました所の粗砂の層ですね。ずっと、今の恩智川沿いにありましたけれども。

松田：ありましたね。

亀井：あれが同じような感じです。

秋山：層序的には、98-3調査区と98-1調査区とは同じです。

松田：結局、ある部分は河川堆積物で、ある部分は溢れたやつということですね。

亀井：同じ砂でしたけれども。

松田：同じ砂でしたけれど、それはよくあることです。

井上：そのへんは、わたしが今書いているもののなかで、福万寺Ⅰ期地区の断面図を見てみると、流路を埋めるものと、溢れたものつまり洪水砂層というのがきちっとあるんですよ。

松田：流路堆積物と氾濫堆積物があるわけですか。

井上：さらに、考古屋の立場としての感想や意見があれば、ぜひ発言していただきたいのですが。どうぞ亀井さんの方から。

亀井：池島・福万寺で調査をしていまして、先日も松田さんと別所さんに来ていただいたんですが、ちょうど今、14層、「4黒」というところを調査中です（98-1調査区）。下の層なども見たりしたんですが、そういう堆積の状況から池島・福万寺の地形が形成されたと思うんですが、いまいち、大きなオーダーでの地形的なことがよく分っていないような気が正直なところしま

す。もう少しそのへんが分れば、地質側にもいいデータを提示できると思います。

ついでにといっているんですが、朝田君に。先ほどの「4黒」の説明で、第27・28層（本書図25）と、2層ありますが、池島Ⅰ期地区では14-1・2層という呼び方で調査をしています、これは両者相互を単純にあてはめて考えるんですか。

朝田：考えてないです。第27・28層の両者が基本的に4黒の一つの層として考えてるんですけども、そのなかで、第28層の方が主に炭酸鉄の結核が含まれていたこともありまして、それをもとに第27層と第28層を分けました。ちなみに第28面（第28層上面）の方は特に遺構面としてははっきりせず、第27面（第27層上面）の方が今いっておられる14-2層の上面ということになるかと思うんです。

亀井：98-1調査区では14層中から出てきた遺物が若干あるんですが、それらと98-3調査区の層序とは時代的には問題はないんでしょうか。

それと、弥生時代前期の壺でいいと思うんですが、完形品が出土しています。その個体の上部は洪水砂層中に顔を出していたのですが、土器の基部は、いわゆる池島Ⅰ期地区側で14-1層という、今98-3調査区でいっている第27層の一つ上の層にあたる位置に接していました。シルトや粘土の上に土器がくっついているので、プライマリーなものだと確信しているのですが。そのへんの層位はこの土器が示す時期位でいいのかなと。

秋山：関連していいですよと、先ほど松田さんが話題にされたように、洪水の砂の堆積物の時期がいつかということもからめての議論だと思うんです。

あの弥生時代前期の土器は、「弥生前期洪水砂」の中に入っていたんですか。

亀井：当初は入っていたと思っていたんですが、採り上げたら14-1層にひっついてたんです。下に砂が入ってなかったんです。以前お聞きした話では、洪水で運ばれたものだったら下に砂が入るということです。全体に土器の下に砂がかんでいないので、洪水で運ばれたものではないと思います。＜これまでの亀井氏発言にかかわる98-1調査区の概要は、当センター近刊予定の『池島・福万寺遺跡発掘調査概要』X XVIIIを参照されたい＞

秋山：先ほどから「弥生前期洪水砂」といっている堆積物は、今まで池島・福万寺遺跡で出ている土器でいいますと、前期の中段階から新段階の前半あたりを主体とするようです。その一番の起源が、中段階位から流れている可能性もありますが、現状では厳密には特定できないのではと思います。流れているといいましたが、押し出している可能性もあるわけですが。

その下の「4黒」といっている、我々が98-3調査区で出している第27層上面に相当する層で、前期中段階の田んぼや土器が確認されています。その下の第27層中相当に突帯文土器があるということです。突帯文には、やや古いものも出土しているようです。「4黒」上

面、あるいはその付近から長原式のいちばん新しい段階や、中段階をさかのぼる可能性のある前期土器が検出されることもあるということです。だから、個人的には、両者の共時性が考えられる可能性があると思っています。この様相あたりが大まかな感じです。土器からみたら、そんな時間的な感覚です。

松田：そこから考えて、さっきの砂層の話ですが、これは弥生時代前期の後半というか後葉にたまっているということで決まりですね。

秋山：それともう一つ上の黒色粘土層、98-3調査区では「3黒」ははっきりしませんが、その砂層直上の「3黒」といって黒色粘土層では、上面で田んぼを作っているわけです。その畦畔などにともなう土器は、第一様式でも新しい段階のものと、第二様式に入ってもええかなという感じのものを上限とします。ですから、この流路堆積物とか氾濫堆積物とおっしゃったものは、そういう下限時期をもつ時間幅のなかでおさえられると思います。

別所：すみません、考古学の質問ですけれども、秋山さんに。98-3調査区の第19面に大畦畔、溝、杭列（本書巻頭カラー図版1-(2)参照）とありますが、このように杭列の痕跡が畦に残っているというのをよく見ます。これは何のためにこういう杭を打っているんですか。なぜ畦にこういう杭を打つ必要があるのでしょうか。

松田：（無意味な質問と言わんばかりに）ワラを干したんとちゃうか。

秋山：意外と何か干したのかもしれないね。

別所：畦の上ということですよ。ということは畦の基礎とかそういうものではない。

秋山：よく静岡県とかで、畦の下に木をからめたりしますが、あんなんじゃなく、柱列といった感じです。そこに密に縄でも張れば、イノシシの侵入も防げるものです。この缶ビール位の太さの木が残ってまして、打っているものもあるし、掘って柱のように埋めているものもあります。まちまちだったのでよくわからないのですが、一直線に並んでおり、検出面は少なくとも同一面であるので、同時期に立てていたということは想像できます。

井上：ところで、今日初めてこの研究会に来られた大阪市立大学の学生の方にも感想をお願いしたいのですか。

＜学生の方々の発言は、録音状態不良のため聞き取りにくく、代表的なものだけを掲載＞

本郷：自分の研究はもっともっと古い時期だったので、大阪に来て、今までふれることのなかった遺跡の世界を垣間見ることができて、それぞれの立場で新鮮な意見を聞かせていただきました。

安原：アカホヤのだいぶ上で、海水面が下がったり、そのあたりの年代が5000年前位で、大阪湾と比べて河内は堆積速度が速いなと思いました。

利渉：ぼくはこれから遺跡の方を勉強していきたいと思ってるんですが・・・＜聞き取れず＞

井上：めまぐるしく変化する環境のなかで、人が生業活動などでどう対応するのかといった、そういったことを知るのには、遺物や遺構だけではだめで、こういった地層や堆積環境、具体的に遺跡の周辺がどういう環境になっているのか、それを復元していく、変化を復元していく、それと人間活動をリンクさせていくということを考えていくことができれば、非常におもしろいと思います。そのためには今後も、地質屋さんとか古屋さんが話し合うことが大切だと思います。やはり現場でやらないとだめですね。

松田：それと、逆に、ぼくたちは土の話ばかりしてますけど、考古学をやっている人たちが、こういういくつかの環境変遷のステージというか、干潟であったり河川が発達したりと同じ場所で変わっていくわけですが、もう少し広い範囲でみたときに、考古遺物からあるいは遺跡の分布というようなことから、はたして対応させられるような考古学的な成果というふうなものを見出し得るかということです。この地域でね。

井上：では、9時も過ぎましたので、このへんで終わらせていただきたいと思います。次回は金原正明さんの発表を予定しています。今日は長時間お疲れさまでした。

5. 珪藻分析における問題点

天理参考館 金原正明

2年ほど前から珪藻の方を始めようと思い、文献を集めまして、実際に分析も手がけていますが、その基礎的な整理の話と実際の池島・福万寺遺跡の話をしてしたいと思います。

珪藻は、水域に生息します。一般的には植物性プランクトンといいますが、プランクトンは浮遊生のものをさし、付着生、底生のものもありますので、珪藻の場合は、プランクトンとはいいません。珪藻を区分する環境の場合は、生態性を用います。近年、珪藻を研究している人が少なくなり、珪藻の生態性の基準についても混沌としています。

珪藻の生態性として、表8のように、①塩分濃度、②pH濃度、③流水性、④底生と浮遊生、⑤水生珪藻と陸生珪藻、⑥⑦環境指標種群、等の区分があります。それぞれ別の人の研究で、別々のもので、相互の関連・総合化はされていません。

まず、①塩分濃度ですが、これはLoweが研究し、そのなかで使っているものです(Lowe1974)。強塩性や真塩性のものの生息する環境は主に海域。中塩性は内湾、湖などの汽水域。貧塩性は陸水ですね。あと、広域塩性種群は、塩分濃度の高い低いにかかわらず広域に生息します。これが一つの区分だと思って下さい。

それから、②pH濃度と③流水性ですね。Hustedtの文献によります(Hustedt1937・38)。

②pH濃度は、真酸性、好酸性、不定性、好アルカリ性、真アルカリ性など、酸性、アルカリ性によって異なります。「真」がつくものは、基本的には酸性の水域にしか棲まない、またはアルカリ性の水域にしか棲まない。「好」のつくものは、中性からそれぞれ酸性・アルカリ性にまたがって棲むもの。不定性は中間にいて、どちらにも生息できる、性格的な

表8 珪藻の生態性

①	塩分濃度	‰	環境
強塩性種群	40.0以上	海水生	熱帯海域、塩水湖
真塩性種群	40.0～30.0		海域
中塩性種群	30.0～0.5	汽水生	内湾、河口、潟、汽水湖
			強中塩性
		弱中塩性	
貧塩性種群	0.5以下	好塩性 不定性 嫌塩性	陸水
淡水生			
広域塩性種群			

(Lowe 1974)

②	pH濃度	環境
真酸性種群	7.0以下	火口湖、温泉
好酸性種群	7.0前後から7.0以下	湿原、湿地、沼沢
不定性種群	7.0前後	河川、湖沼、池沼
好アルカリ性種群	7.0前後から7.0以上	
真アルカリ性種群	8.5以上	温泉

(Hustedt 1937-38)

③	流水性	環境
真止水性種群	止水域のみ	止水域の湖沼、池沼
好止水性種群	主に止水域	止水性の湖沼、池沼、河川
不定性種群	止水域から流水域	河川、湖沼、池沼
好流水性種群	主に流水域	河川、上流河川
真流水性種群	流水域のみ	流れの速い河川、上流河川、溪流

(Hustedt 1937-38)

④	底生	止水性の浅水域の底で生育
(付着生)	海藻、海草、水生植物や岩に付着して生育	
浮遊生	水域で浮遊して生育	

⑤	水生珪藻	一般水域
陸生珪藻	湿った土壌、岩の表面、コケに付着生活	
A	耐乾性の強いもの	
B	湿った環境にも水中にも生育するもの	

(小杉 1986 伊藤・堀内 1991)

⑥	環境指標種群名	‰	生育環境
外洋指標種群	35以上	外洋水中で浮遊生活	
内湾指標種群	35～26	内湾水中で浮遊生活	
海水砂質干潟指標種群	35～26	砂底に付着生活、貝類甲殻類多い	
海水藻場指標種群	35～12	海藻や海草に付着生活	
海水泥質干潟指標種群	30～12	泥底に付着生活、貝類甲殻類多い	
汽水砂質干潟指標種群	26～5	砂底に付着生活	
汽水藻場指標種群	12～4	海藻や海草に付着生活	
汽水泥質干潟指標種群	12～2	泥底に付着生活、汽水化した塩性湿地	
河口浮遊生指標種群	20～2	河口域で浮遊生活、塩分濃度の変動に耐性	
淡水底生指標種群	2以下	水生植物、砂、泥に付着生活	
淡水浮遊生指標種群	2以下	湖沼、池沼、河川を浮遊生活	

(小杉 1988)

⑦	環境指標種群名	生育環境
上流性河川指標種群	上流の渓流部に多い 岩に付着するAchnanthes属が多い	
中～下流性河川指標種群	河成段丘や扇状地、自然堤防、後背湿地の発達する中～下流部で付着生活	
最下流性河川指標種群	最下流部の三角洲の部分で生活、浮遊生が多い	
湖沼浮遊生指標種群	水深が1.5m以上の水生植物の生育しない水域	
湖沼沼沢地指標種群	湖沼の浮遊生種、池沼湿地の付着生種として優勢なもの	
池沼湿地付着生指標種群	植物が繁茂する水深1m前後で浅い水域から湿地で、付着生活する種群	
高層湿原指標種群	ミスゴケを主とした植物群落および泥炭の発達する場所	

(安藤 1990)

⑧ 広適応性 好汚濁性 耐汚濁性 嫌汚濁性 好清水性 好冷種 好温種

いようなものです。環境としましては、酸性は火口湖、温泉に生息するもの、あとは湿原、湿地、沼沢。中性を中心として、河川、湖沼、池沼。真アルカリ性は、どんなものかよくわかりませんが、アルカリ性の温泉などに棲むものです。

③流水性は、基本的には、流れがあるか、ないかです (Hustedt1937・38)。基本的に、この流水性と pH 濃度は関連があつて、止水になりますと基本的には酸性といえますか、濃度が上がります。それから、泥炭や植物質、腐植質が多くなるほど酸性濃度が上がります。ですから止水性は酸性になりやすく、流水性はアルカリ性になりやすいのです。

流水性と
止水性に
よる区分

それからそれとは別に、④底生、浮遊生があります。底生は底の方に棲んでいるもの、それと、岩とか海草とかに付着するものをまとめて底生と呼んでいます。その底生と、浮遊生に大きく二分されます。それから、これは水深に比較的關係がありまして、水深が浅く底まで日光がとどくのならば、底生。浮遊生というのは、底生が棲むところにもありますが、多くなるのは深くなる場所です。これは多くの人が使っておられるが、文献的には不明です。

底生と
浮遊生に
よる区分

それから近年いわれたのが、⑤陸生珪藻です。これは貧塩性の、要するに淡水域の、陸水域の珪藻です。水生珪藻と陸生珪藻、水域に生息するものと水域でなくとも生息できるものに分けたということです。小杉さんや伊藤さん、堀内さんがいくつか分類されています (小杉1986、伊藤・堀内1991)。うち陸生珪藻は、基本的には湿った土壌で棲み、伊藤・堀内さんによって、A-耐乾性の強いもの、B-湿った環境にも水中にも生息するもの、とに分けられました。私が近年分析していてもおもしろいものは、通常、農耕にともなうような溝からは、花粉が分解してしまつて出てこないものが多いんです。ところが珪藻は出てくるんです。通常、花粉が分解するような乾燥したところでは、珪藻は生息しないと思うんですが、どうも、ともなうものは、中世あたりの溝は引水してまた乾くという状況ですので、陸生珪藻が出ます。

水生珪藻と
陸生珪藻に
よる区分

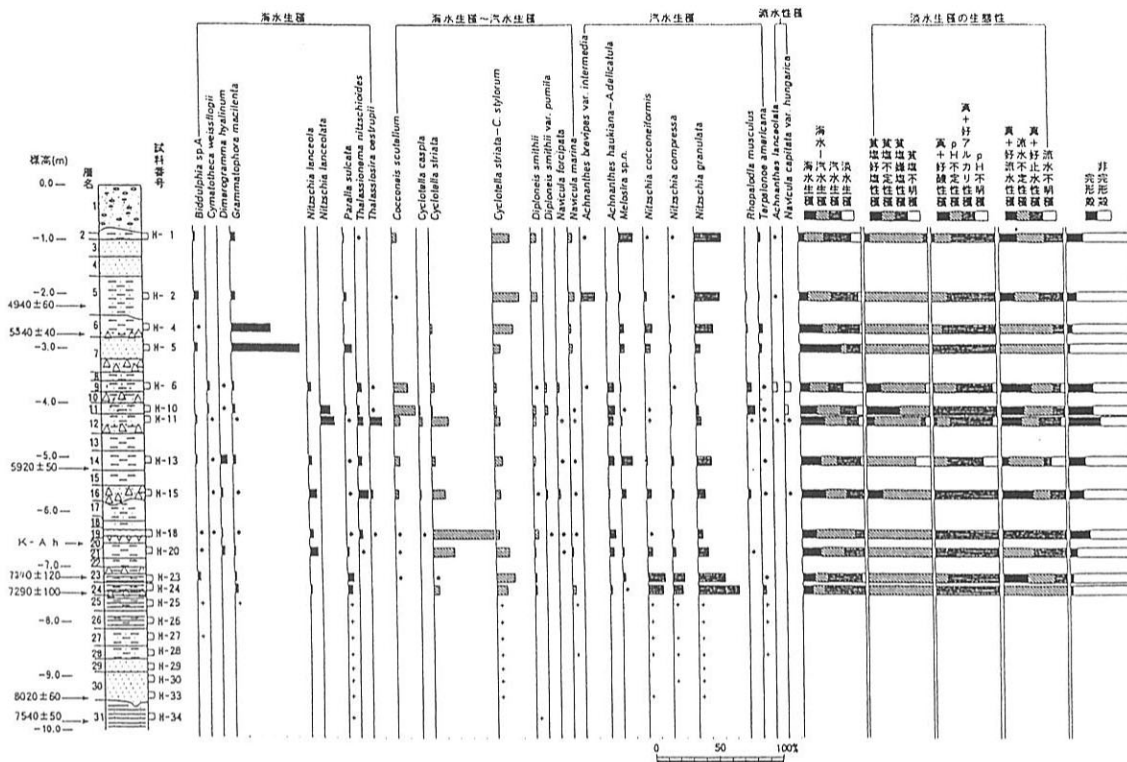
これらが、陸生珪藻をのぞいて、古くから研究されてきた分類です。

近年、陸生珪藻を含めて、小杉さんが1988年に、⑥環境指標種群というのを設定しました。環境指標種群といえますのは、塩分濃度などのみではなく、生育環境、現在の東京湾などを調べまして、例えば表8の⑥ (小杉1988) のように設定されています。それとは別に陸水のものに関しては、安藤さんが1990年に、⑦の環境指標種群を設定されました (安藤1990)。ここでややこしいのは、塩分濃度の Lowe が1974年に設定したもの①と、小杉さんが設定したもの⑥では、パーセントもちがいますし、まるっきり相対する別の区分なのです。ですから、読む場合に、①のものをを使うのか、⑥の環境指標種群で解析するのかという問題があります。

環境指標
種群による
区分

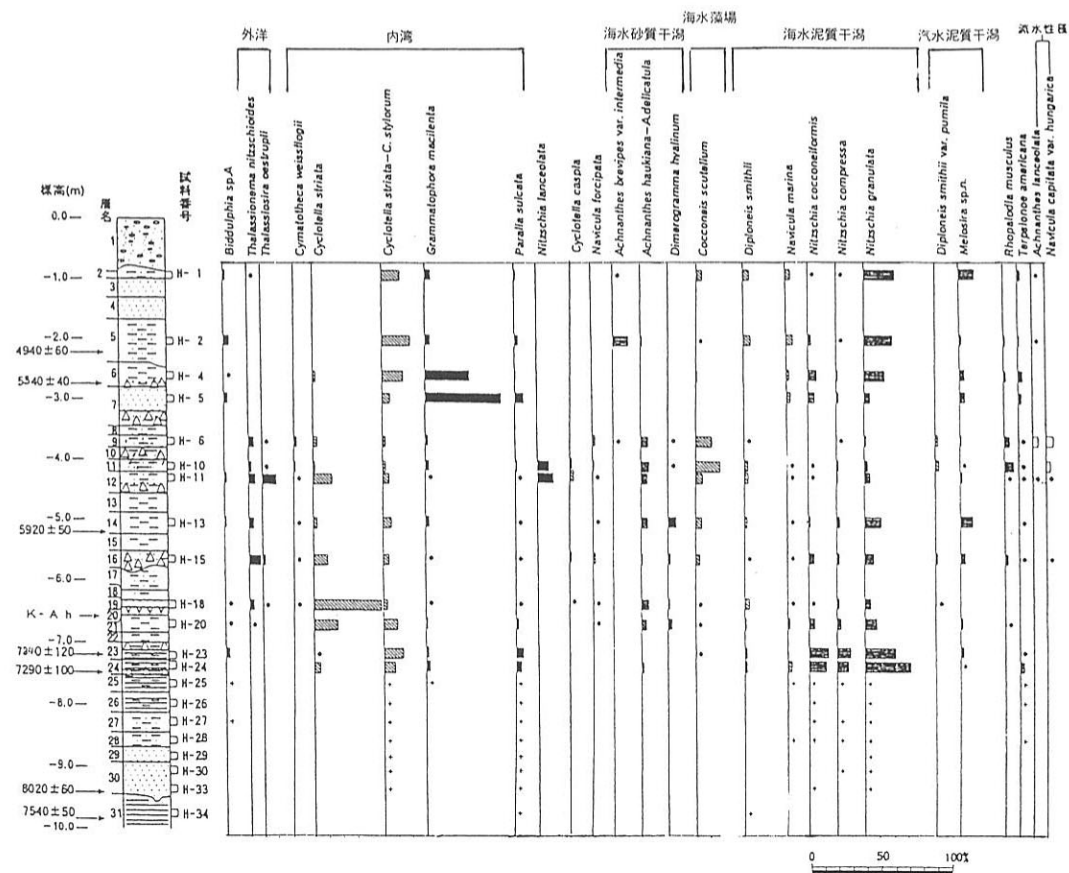
それ以外にも、⑧として、広適応性、好汚濁性、耐汚濁性、嫌汚濁性、好冷種、好清水性、好温種という別な設定もあつたりします。

で、ここでやはり問題なのは、どれで解析するかということになります。大半のものは、①塩分濃度を使って解析しています。最近の報告書などでは、塩分濃度で解析しているものが、考察の段階で小杉さんの⑥環境指標種群を用いたりしています。非常に混乱しています。報告をみる場合は気をつける必要があります。そういうことをふまえて、今回



海水-汽水-淡水生産産出率・各種産出率・完形数産出率は全体基数、汽水生種の生態性の比率は汽水生種の合計を基数として相対頻度で表した。いずれも化石総数が100個体以上検出された試料について示す。なお、●は産出率

(井上1996より作成)



(井上1996より作成)

図117 発進立坑調査における主要珪藻化石群集の層位的変化

は、池島・福万寺遺跡における発掘関係の珪藻を検討しました（各調査区の概要は、本書 III 章(3) 参照）。

図117の発進立坑調査区。これの上の方はパリノサーヴェイさんのものですが、海水生種、汽水生種など従来のものを使っているものです。これだとある程度のことはわかりませんが、塩分濃度によるものだけで、環境がみえてこない。それを私の方で、種に対するデータを補正していますが、下図の方が、小杉さんの環境指標種群（表 8-⑥）にあてはめられたものです。こうしてみますと、例えば上図の海水生種であるものが、下図ではまるっきりなくなったりしています。上図で海水生種～汽水生種のもものが、極端に言えば、下図では外洋のものになったりします。そういうことがおこることがあります。今後、この問題をどうするか思案中です。

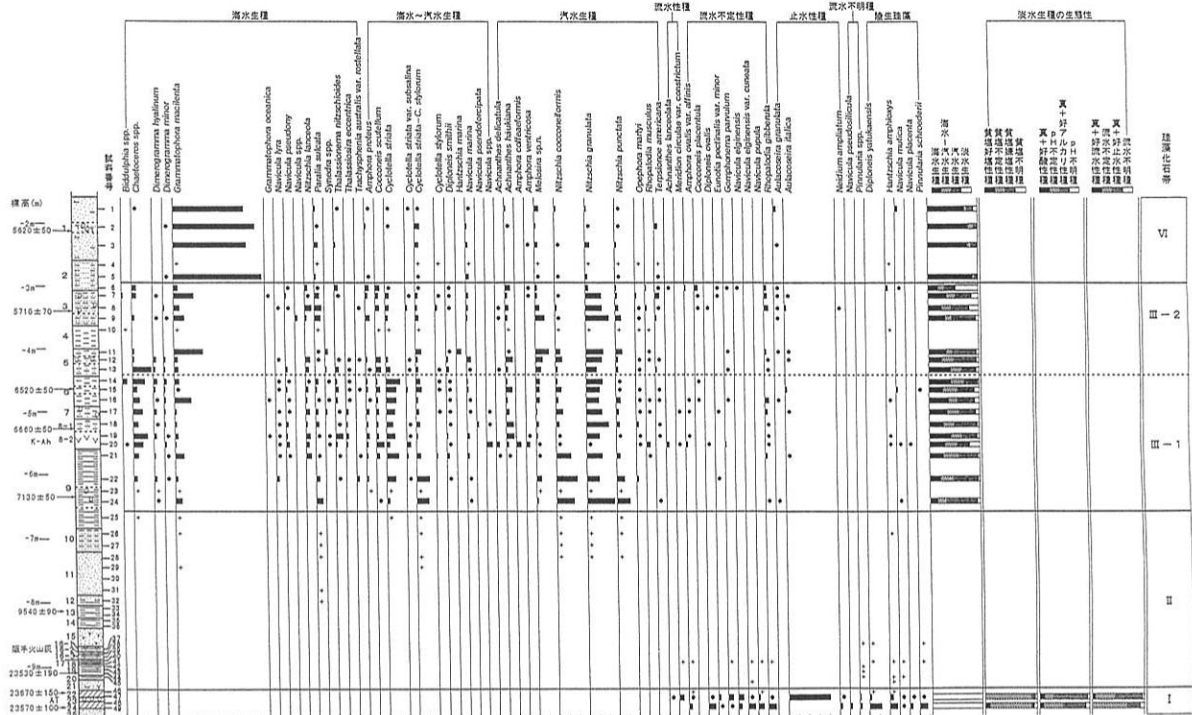
発進立坑
における
珪藻分析の
検討

さて、図117の下図は、小杉さん+α のものですが、データの的には、 ^{14}C 年代で7300年前位からですが、ここで当初、最も優占しますのは、海水泥質干潟の *Nitzschia granulata* の類ですね。環境としては当初、干潟であつただろうと。そして、海水泥質干潟に加えて、内湾の環境の *Cyclotella striata* が出ています。そして K-A h アカホヤ前後ですが、*Cyclotella striata*、これは内湾性のものですので、ここにおいて内湾性の環境が非常に多く優占されます。

それから、試料番号の H-15になりますと、比較的優占する種類のものがなくなります。海水泥質干潟、内湾、海水藻場、外洋の4つが同じように出ます。そのなかでも海水泥質干潟のものが最も多いかとも思いますが、内湾のものも多い。非常に微妙な、干潟から内湾、外洋の影響のある環境です。なぜこの段階で外洋の影響が最も多いのかを考えなければなりません。それから H-4・5になりますと、*Grammatophora macilenta* という種がみられ、内湾の環境になります。同時に海水泥質干潟の環境も残存しています。もっとも、一番上層にきますと、*Nitzschia granulata* が多くなり、海水泥質干潟に内湾の環境がともなうものとなります。で、次にいきたいと思います。

図118の96-3調査区。この資料は小杉さんのものに並びかえておりませんので、そのまま読んでいきたいと思います。先般、泥炭かどうかという話がありましたが、いちばん下層で泥炭の *Aulacoseira italica* が優占しております。これは、止水性種のもので。広適応なので、どんな止水域か判断はできませんが。ただし、その後に陸生珪藻が出ておりますので、多分、水域は貧弱なものだとは思いますが。湿った土壤ということになるかと思えます。そしてデータのない時期がありまして、その上層では、最初は *Nitzschia granulata* とか *Nitzschia cocconeiformis* などの海水泥質干潟種と、*Cyclotella striata* と *Cyclotella striata-C. stylorum* の2種、このへんの内湾性が一緒に出ます。先ほどのものとよく似ております。海水泥質干潟と内湾がやや優占した、海水泥質干潟環境です。そして同じようなデータが続きまして、海水泥質干潟、外洋、内湾の種類ですね。海水藻場のものも含まれる。先ほどのようないろんな環境がまざった状況です。それから、それよりも上層にきますと、同じようなデータが続きまして、外洋種が若干入ります。そして試料番号5、T.P.-3 m のところになりますと、*Grammatophora macilenta* という内湾種が多くなります。

96-3調査区
における
珪藻分析の
検討



Ⅱ F J 96-3 調査区深掘地点の主要珪藻化石の層位分布
海水-汽水-淡水生種産出率・各種産出率・完形度産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として百分率で算出した。
いずれも100個体以上検出された試料について示す。なお、●は1%未満、+は100個体未満の種類を示す。
(未公表分：岡野哲紀氏のご配慮で掲載)

図118 96-3調査区における深掘地点の主要珪藻化石の層位分布

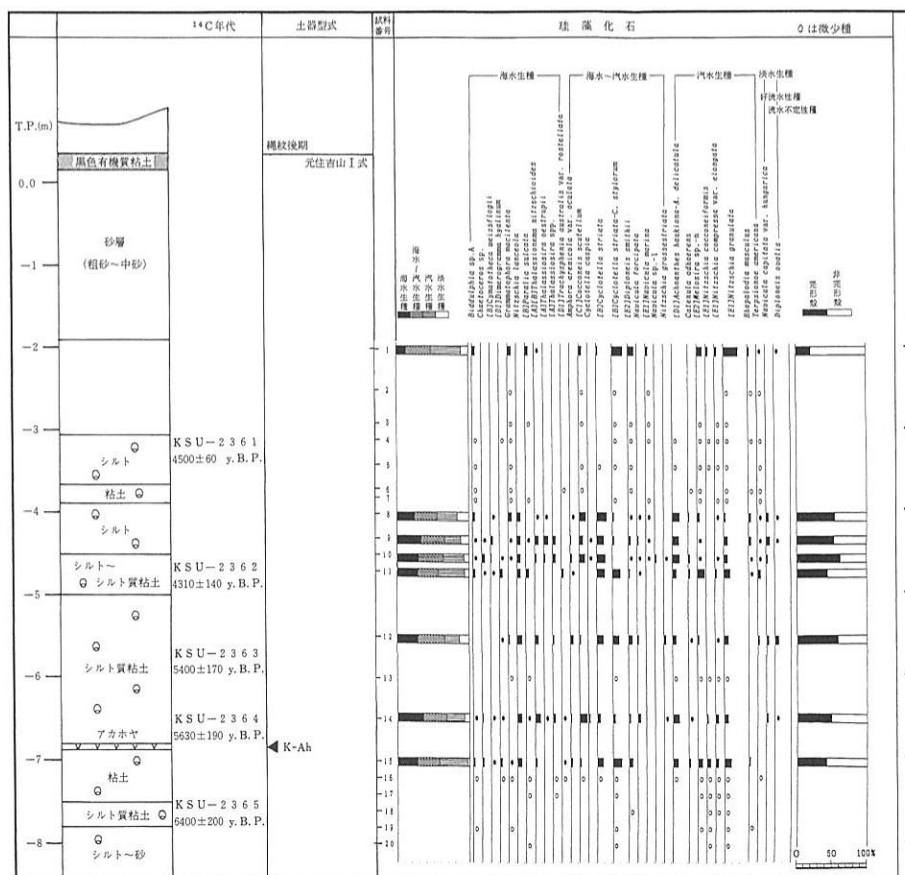


図119 92-4調査区における自然科学分析結果一覧

図119の92-4調査区。下層からみますと、内湾、海水泥質干潟種が多い。アカホヤをはさみまして海水藻場、海水泥質干潟種が多い。なぜかここで外洋のものが入り、内湾もやや出る。それよりも上層では、内湾のものが出る段階になります。試料番号9・10のところですね。試料番号8のところでは内湾、海水泥質干潟、外洋が出ています。いちばん上層では海水泥質干潟、内湾のものが多くなります。

92-4調査区
における
珪藻分析の
検討

以上のような傾向です。表9では年代観と合わせております。配列は南北に並んでいませんが、92-4調査区をいちばん左にもってくれば、左右で南北になります(本書III章(3)図19参照)。深さがまるでちがいます。

池島・
福万寺遺跡
における
環境指標
種群の変遷

まず、92-4調査区からいきますと、6400～6600年前からデータがあります。内湾、海水泥質干潟、それがアカホヤ火山灰の直下まで続いて、それよりも上層、だいたい5400年よりも新しい位の時期に藻場、海水砂質干潟、ここは砂質になります。ほかのところは泥質ですが。それから外洋、内湾のものとなります。そしてそれから上層で内湾、そして内湾、海水砂質干潟、外洋の影響があり、さらに上層で海水泥質干潟、内湾の環境になります。

そして今度は、発進立坑と96-3の両調査区ですね。これはデータの的にはよく合います。発進立坑は7200年前、96-3調査区では7300年前までのデータがあります。両方とも7000年前前後まで海水泥質干潟、内湾が優占します。そしてちがうのは、アカホヤをはさんで、発進立坑では、内湾のものが優占される。96-3調査区では、複数の環境がまざっている状況が続きます。これは深さのちがいである可能性もあります。そして次に5500年前前後位ですが、内湾の環境が拡大します。5000年前前後、96-3調査区はデータが終わりです。発進立坑は、海水泥質干潟が優勢で内湾のものもみられます。

こういうふうにみますと、若干のちがいはみられますが、高潮期、海水準が高くなった

表9 珪藻分析からみた池島・福万寺遺跡における環境指標種群の変遷

ca.	発進立坑調査区 (m)	96-3調査区 (m)	92-4調査区 (m)
5000			干潟(海水泥質)、内湾 -3.3-
			内湾、干潟(海水砂質)、外洋 -5.9-
	干潟(海水泥質)、内湾 -2.2-		
	内湾 -2.8-		内湾 -6.0-
6000			-2.1-
	干潟(海水泥質)、内湾、外洋、藻場 -5.2-		-3.4-
			藻場、干潟(海水砂質)、外洋、内湾
K-Ah	内湾 -6.5-		-4.6-
			-5.3-
7000			-5.5-
	干潟(海水泥質)、内湾 -7.5-		-6.3-

(m=T. P.)

内湾の時期が2時期みられます。6500年前頃のアカホヤの頃と5000年前頃です。その2つの間は、海水泥質干潟と内湾の環境が入り乱れるような環境です。それが、どちらが優占するのか、どういった状況なのかを把握しなければなりません、もう少し考えたいと思います。珪藻で読みますと、以上のようなのではと思います。

〔参考・引用文献〕

- 安藤一男 1990 「淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復原への応用」『東北地理』42 73-88pp.
伊藤良永・堀内誠示 1991 「陸生珪藻の現在に於ける分布と古環境解析への応用」『珪藻学会誌』9 23-45pp.
井上智博 1996 「河内平野東部における縄文時代の環境変遷と人間活動ー池島・福万寺遺跡における海成層の調査を中心にー」『大阪文化財研究』11 (財大阪府文化財調査研究センター)
小杉正人 1986 「陸生珪藻による古環境解析とその意義ーわが国への導入とその展望ー」『植生史研究』1 植生史研究会 29-44pp.
小杉正人 1988 「珪藻の環境指標種群の設定と古環境復原への応用」『第四紀研究』27 1-20pp.
宮路淳子・國乗和雄編 1993 『池島・福万寺遺跡発掘調査概要XIII』(財大阪文化財センター)
Hustedt, F. 1937・38. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Suda-Expedition. Archiv für Hydrobiologie, Supplement. 15, 131-506pp.
Lowe, D.R., 1974. Environmental requirements and pollution tolerance of fresh-water diatoms. National Environmental Research Center. 333pp.

〈補筆〉

前回研究会での層序の話に都合により参加していないので、議論の行方がわからなかったが、議論(後掲)を進めるなかでかみ合わない部分が多く、基本的な問題点があると考えられた。それは自然科学との方法論のちがいにあろう。自然科学の方法論は、たとえば、痕跡や遺体が検出された層準の単位ごとにとらえ、ひとまとまりとして考え、時間的幅をもたせて解析(分帯区分法、zoning method)を行なっていく。それは必ずしも堆積環境に直結するものではなく、多様な形成要因のあるものをそのまま区分して評価していく方法であり、安易に堆積環境には結びつかない。例えば、現在ある堆積構造はある堆積環境で形成されているが、堆積構造が痕跡となった場合は、ある堆積環境に安易にもとれない。逆は真ではなく、いくつかの成因を推定しなければならない。また、巣穴という言葉が使われていたが、巣穴は現在のもので、痕跡となったものは巣穴痕だし、カニを前提とした巣穴痕にも抵抗があり、やはり生痕と記載すべきだろう。生層序に関しても同様であり、まず、各遺体の生層序区分を行ない、次にそれぞれを対比して考えていくのが基本であろう。それぞれの遺体は補完関係としてとらえ環境を推定して方法で行なうべきが、こちらがあつていて、あちらがだめだという短絡的に考えるべきものではない。タフォノミー(化石成因論)も考えなければならない。特に生物層序はそうとらえるべきであろう。

それから、議論のなかで、内湾とか外洋とかいう用語で混乱したが、最初に説明した小杉の定義した内湾と外洋の環境指標を指す用語であり、必ずしも一般的内湾や外洋をさしていなかったのだが、分野の異なる

議論もあるのにそれを当然と考えていた私の配慮と説明の足らなさを感じる。また、貝類の現地性と異地性の問題でも、生息状況を残したものがどの程度の割合であるのか、貝の遺体群集全体のなかでどのような位置づけになるのかから考えなければならない。現在、貝の遺体群集の分析を進行させているとのことであるので明らかになるだろう(本書VIII章(2)参照)。セタジミは生息状況を示すものがないので異地性という話もあったが、貝類は、比較的粗い砂以上の粒度の粗粒粒子と挙動をともにすると思われ、堆積物の基質が泥質シルトまたは泥質砂の場合、移動性を強く考える必要性があるのか疑問に思う。ほかにも堆積間隙、時間間隙(hiatus)の議論がなかったが、連続堆積なのかということも問題となろう。

以下、今後の議論のためのことがらや、その後調べた問題点について補筆する。まず、蛇足かもしれないが、議論のもとになる関連する堆積学および層序学の主要用語をまとめたものを記す(本書編集者一部補筆)。

〔堆積構造の分類〕

1. 同時的な堆積構造(堆積時)

・断面形態(層理 bedding, stratification)

単層 bed, single bed or stratum 層理面あり

層の厚さ(layer)で区分

薄層 thin bed 厚さ10cm~1cmの層

ラミナ(葉理) lamina 厚さ1cm以下の層で、同時に堆積したと認められる葉片状構造(葉層lamination)

層の内部構造

平行層理 parallel bedding
 斜交層理=斜層理 cross-bedding
 斜交する内部構造をもつ単層ユニット
 プラナー型斜交層理 planar cross-bedding
 トラフ型斜交層理 trough cross-bedding
 (層理面の形態により分類)
 カレントリップル斜行層理
 ウェーブリップル斜行層理
 (葉理の形態・規模により分類)
 級化層理 graded bedding
 級化 grading 上方にむかって細粒化
 逆級化 reverse grading, inverse grading
 上方にむかって粗粒化
 砂層と泥層の互層
 フレーザー層理 flaser bedding 砂が卓越
 ウェビー層理 wavy bedding 砂泥の連続
 レンズ状層理 lenticular bedding 泥が卓越
 ・表面形態
 漣痕 (リップル) ripple, ripple mark
 波長60cm 以下、波高 6 cm 以下のもので、水
 や風により形成 (風成漣痕 wind ripple)
 カレントリップル current ripple
 ウェーブリップル wave ripple
 クライミングリップル climbing ripple
 砂堆 (デューン) dune 波長60cm 以上のもの
 峰は下流側に向かって移動する
 反砂堆 (アンチデューン) antidune
 峰は上流側に向かって移動する
 流痕 current mark 水流によって生じた浸食痕
 (底痕 sole mark)
 2. 準同時的な堆積構造 (堆積直後)
 ・断面形態 (層理)
 変形構造 deformational structure
 コンボルト葉理 convolute lamination
 フレイム構造 flame structure
 スランプ構造 slumping structure
 ボールピロー構造 ball-and-pillow structure
 生痕 trace
 生物擾乱 bioturbation
 ・表面形態
 変形痕 deformational cast
 ロードキャスト load cast
 生痕・生物擾乱 (断面・表面とも)
 次に議論となった内湾と外洋等の用語であるが、定義というより古くから使われてきた用語で、一般的に以下のようなものである。
 湾 bay
 内湾 bay 開湾 bight
 外洋 ocean or the open sea
 内湾は幅に対し奥行きが大きいものをさす。大阪湾は内湾ではないようだ。小杉 (1988) ではこれら一般的用語ではなく、
 innerbay 内湾 outerbay 外洋

としている。

小杉の指す外洋と内湾は、湾外 (outerbay) と湾内 (innerbay) の意味で、一般的な外洋 (ocean or the open sea) と内湾 (bay) の意味とは異なる。

また、内湾に干潟があるかということであるが、干潟は、

干潟 tidal flat (潮汐平底)

砂質の干潟 sand flat 泥質の干潟 mud flat

潮間帯 intertidal zone, littoral zone

であり、大部分が潮間帯に位置する。だが、必ずしも内湾に干潟があるわけではなく、また遠浅の海岸だからといって、干潟があるわけではない。

以下も蛇足かも知れないが、浜の区分である。

浜 shore 低潮線から高潮線

汀線 shore line 潮汐や波浪により移動

海浜 shore or beach

前浜 foreshore 潮間帯

後浜 backshore 高潮線から暴浪線

高潮汀段 berm

浜斜面 beach slope

沖浜 (外浜) off shore

トラフ trough

沿岸州 offshore bar

浅汀波帯 zone of shoaling wave

海岸 coast 海と陸の境目

次に瀬戸内海ないし大阪湾は、塩分濃度も含め以下のようなものである。

瀬戸内海 Seto inside sea 30.0~34.0‰

大阪湾 30.0~31.0‰

瀬戸内海は塩分濃度は30.0‰の比較的低い部分もあるが、海峡と水道でつながる内海で基本的には海洋と考えられる。大阪湾はやや低めである。太平洋ないし日本海では以下のようなものであり、ほぼ34‰以上である。

太平洋 34.2~34.8‰

日本海 33.9~34.2‰

そこで、大きな問題が生ずる。小杉1988で示された外洋環境指標種群は35‰以上となっており、外洋または海洋に現実にはあり得ない塩分濃度である。これについては、今後関連学会も含めて取り扱いを検討したい。最後に、森ノ宮遺跡では、縄文時代中期前半?頃から晩期ないし弥生時代前期にかけて、T.P.0.4m まで内湾環境指標種群が優占していることを付記する。

〔補筆にかかわる参考・引用文献〕

大久保雅弘・藤田至則 1984 『新版・地学ハンドブック』築地書館

川崎地質 1996 「森の宮遺跡発掘調査 (MR94-8) における花粉・珪藻分析」『森の宮遺跡』II (財)大阪府文化財協会 175-192pp.

地学団体研究会地学事典発行委員会 1975 『地学事典』平凡社

Dunbar, C.O., and Rodgers, J. 1957. Principles of Stratigraphy. Wiley, New York.

6. 金原氏報告をめぐる討論

井上(司会)：そうしましたら、今、金原さんの方から、珪藻の生態性の話から始まって、池島・福万寺遺跡のそれまでのデータをどう読むかというお話があったんですけども、ご意見などお願いします。

小倉：ただ今のお話で、どうして外洋種が入るのか分らない、とあったんですけども、どうお考えなのでしょう。

金原：一つは、潮位が上がった時期に外洋種が入りやすいような気が基本的にしてたんですね。ところが、この段階(表9参照)の方が逆に潮位は高くないと思うんですね。ということは容積が少ないので、干満の差によって出入りする量がはげしくて、外洋性のものが入りやすいのでは、と思います。そういうふうに考えられないかと思ひます。要するに、深い水域で、例えば2mの潮位があつて2m下がつても、底には残っているものがあると。ところが浅い水域では、ほとんど全部が入れかわってしまうことになります。

別所：なんで潮流によって外洋種のものが内湾に運ばれてくるんですか。

金原：潮流によってですか。

別所：潮差とおっしゃたでしょ。潮流によって。

金原：満ち引きによってですね。

別所：潮流によって、なぜ外洋種のものが内湾に運ばれるのですか。

金原：外洋種のものは、浮遊生だからです。

別所：だから運ばれてくるんですか。

金原：中で生息したものでなくて、潮が引いて、外側でまたそれが入る段階で入ってくる。

別所：ありえるんですね。事実として。

金原：だから、深い水域で少し下がつても、外洋種というのは水の移動量が相対的には少ないから反映されないけれども、浅い水域では、非常に干満によって入れかわる。ならば、外洋種が入ってきやすいものだ。

小倉：大阪湾には外洋性種がかなりあるということですか。

金原：大阪湾は基本的にここでいう内湾でしょうか。外洋性といひましても潮流で入ってくる。ここでいう大阪湾自体は外洋でしょう。

別所：大阪湾が外洋ですか。

金原：湾ですけども、その、外洋という概念のなかにですね、潮流、潮の流れる範囲内というのがあるのではないのでしょうか。大阪湾は内湾ですか。

秋山：中海ですか。

別所：そうしたら、真の外洋という珪藻は分類できないんですか。

金原：それはできます。またちがったものがありますね。池島・福万寺遺跡でみられるものでは、基本的に

は真の外洋の優占種ではないと思ひます。

別所：ちょっと整理させて下さいね。今おっしゃた外洋指標というものは、大阪湾のようなものをさしている。

金原：いや、さしてないんです。

別所：どういうことですか。

金原：大阪湾というのは非常に大きいですから、外洋のものと内湾のものが入り乱れる状況だろうと思ひます。そのへんの大阪湾のデータは知りませんが。

別所：外洋のものと内湾のものが入り乱れる所。

金原：そうです。だから内湾種が必ずしも優占する所ではないんです。

秋山：内湾という場合に、海の深さは全然関係ないんですか。

金原：そうですね。これによりますと、塩分濃度なんですね。内湾での塩分濃度は、川から水が入って停滯する所なので、外洋の海水よりも低くなります。

別所：金原さんご自身が、最初にある分類基準に翻弄されているのではないですか。先ほどおっしゃったなかでは、この分析はこれこれで分類しているけれども、原稿を書く段階ではこれこれで書いていると、おかしいな、とおっしゃられましたけれども、そういうふうな混乱が金原さん自身ないですか。

金原：混乱はないですけどもね。

ちょっとすいません。大阪湾が外洋であるか内湾であるかということは、一つは、これは、小杉さんの東京湾のなかで行なつたもので、干潟、内湾と、東京湾の出口付近と、堆積をやっているんですけど、外洋種は比較的湾のなかまで入ってきてるんです。ただし、河内湾でみた場合、入り口が狭いというのがある、内湾種のみで優占されるという状況ですね。外洋種がない。これとまた大阪湾とは、環境がちがうといひれますけれども。外洋性といひますのは、ここでいひます塩分濃度35‰以上という概念でとらえて下さい。それに対して大阪湾がいくらあるかは、調べておきます。

秋山：縄文海進という時は潮位が上がるんですね。それで、表9の内湾、外洋の時期に相当するわけですよ。それで今の大阪湾の状況と比べると、もっと外洋種が入るような気がするんですが。

金原：若狭湾の方でもやっているんですが、若狭湾は内湾種ですね。だから若狭湾の場合は、すぐに外洋とくつついていますね。そういう環境と比べて大阪湾はどうかという困りますね。大阪湾ではそういうものは出ておりません。

秋山：今の大阪湾で分析してみると、内湾種が多い結果が出るのかもしれないね。

金原：わかりません。

秋山：可能性は。

金原：それはあると思いますが、ただし、内湾の浮遊性という部分で、大阪湾の塩分濃度の状態によると思います。ここでいう35%よりも上の部分が多いのか、薄い部分が多いのか。

井上：ほかにありますか。

秋山：さっき、潮位が上がるとありましたが、4 m 上がれば等高線に沿ってスーッと上がると考えていいんですか。縄文海進というのは。

別所：一概にはいえません。

井上：堆積もありますからね。

金原：あとからの堆積と。

秋山：過去の地形もあるんですね。

別所：山麓とか上町台地にへばりつくように、海岸地形が残っている可能性も高いと思うんですけども、上町台地とか生駒山は常に上がってますからね。で、相対的に堆積盆の方はどんどん下がってます。だから、よく、T.P. 5 m の等高線の所に線を引いたら縄文海進のピークだとかいいますが、まあ一概にはいえません。

秋山：単純にはいかないんですね。

朝田：それは地殻とか、スケールの大きな話になるんですが、プレートが徐々に上がって海水面も上がるとかいう状況なんですか。

別所：プレートっていうか。基盤岩と海と一緒に上がるという状況はまずないです。

秋山：堆積物の方では。

井上：そのへんはちょっと専門家によらないと。

小倉：陸地の上昇とかは結局、どれだけ寒いか、氷河がどれだけできるかですから、それとプレートテクニクス論とは一概に一緒にできないですけども。

秋山：ぼくらのイメージでは、そんなんで、プレートテクニクスが動くような感じは、当然ながらもたないんですけど。

金原：ただ前田保夫先生（元山形大学教授）がやってたハイドロアイソスタシー（海水面上昇にともなう地殻変動）なんかは。

小倉：あれ以上は進展していないんですけどね。

金原：前田先生なんかの話では、海が平野に入るとその重みで沈んで、その反動で山が上がるんです。また海が退くと軽くなり、迅速に戻るんです。いわれているよりもっと海が入っていて、こうだ、という論もあります。

井上：とりあえず、話がちがう方向に行き始めたので、珪藻に戻しますけれども。

そしたら、金原さんの表9では、発進立坑、96-3、92-4の各調査区と並べてますけど、これらの珪藻からみられる様相と、堆積、例えば別所さんがみられた様相と比べまして、珪藻がどれくらい有効なのかの問題。いろんなものがまじっているものをどうとらえていくのか。要するに、解析の方向としてどの程度のことがいえるのか。例えば、珪藻からはこのことがいえます、堆積の方からはこのことがいえます、と。それで異なる

部分をどう理解していくかを、議論していただければと思いますが。

別所：一番最後の表9を見て、前回、私がいった堆積環境とは全く異なっているというのが現状です。おそらく、ぼくの立場からいうと、発掘をやっている人はその場の環境を知りたいと思うんです。影響とかは二の次になると思うんです。珪藻をやっている人にいいたいのは、こういうノイズをどう整理するか、幾通りも解釈できるのでは困るというのが、今の考古学をやっている人のニーズではないかと思います。化石をやっている人は化石が現地性であるか、異地性であるかということを重要視していますが、同じように珪藻も現地性と異地性を分けるんだったら分けて、解析を行なうべきだと思います。

だいぶ前に、河内長野の撫養健至さん（現滝畑歴史民俗資料館）が、この研究会でしゃべった時に、赤木克視さん（当センター中部調査事務所長）が解説されたのを覚えているんですけども、泉北地域の方で、谷内の埋積物を珪藻分析にかけたら、海性種がいっぱい出てきた。それはなぜかということ、大阪層群を削って埋めてる堆積物だから。まあ、二次的な珪藻がまじっているんだと、赤木さんは解釈されてたと思うんですが。

やはり、堆積物で、ある程度の堆積環境はわかるので、それ以上のことを知りたいというのが、ぼくの気持ちですね。例えば水深何メートル、そういうものを知りたいですね。

井上：そのへんはどうでしょうか。

金原：基本的にね、浮遊生、底生という問題ですが、浮遊生の方が移動性が高く、底生、付着生のものは相対的に移動性は少ないと考えます。そういうふうを考えますと、例えば海水泥質干潟種のほとんどは付着・底生になります。泥の中で付着している状況です。内湾性のものが多いということは、それが多いということです。アカホヤより上のものは、海水泥質干潟、内湾、外洋のものが入り乱れている所ですが、ここでは内湾、外洋のものが移動してきた可能性が高くて、海水泥質干潟、藻場という環境ですね。だろうと思います。

別所：内湾というのは、内湾の中に干潟があるという可能性もあるんですか。どういうふうにちがうんですか。内湾としか分からないのでしょうか。

金原：内湾としか分かりません。内湾で奥の方に多いのか、入り口に多いのかというのは、相対的に分かります。この池島・福万寺遺跡で出ているものは、奥に多い種が多いです。

別所：それはどの種ですか。

金原：最も優占するもの、*Grammatophora macilentia* ですね。*Cyclotella striata* など、いずれも内湾の奥です。

内湾に干潟が含まれるか、ということはぼくの方は理解できないんですが。どういうことでしょうか。

別所：海岸べりに干潟ができますか。

金原：まあ、多い少ないの問題ですが。

別所：何が多い少ないですか。

金原：干潟と内湾は基本的に分けられるでしょ。

別所：その干潟も含めて普通、内湾っていうんですよ。その水域がおよんでいる所を。

金原：いえいえ、ここでは区分しているんです。

別所：干潟より沖を内湾と呼ぶわけですね。

金原：干潟や内湾というのは、潮の満ち引きでは基本的に影響はないでしょう。

別所：潮の満ち引きで。

金原：潮の満ち引きで、さほど水域に対して影響はないでしょう。

別所：そうですか。それ、なんか文献があったら教えていただきたいんですが。初めて聞きました。

金原：そうですと、基本的な定義がだめということですか。

別所：いいえ、そういうことではなく、金原さんが表9でいっている内湾は、何をさすのかということです。その当時の河内平野を、どういうふうなイメージで想定すればえんかということです。陸域にいきなり水が浸っているわけですか。

金原：申し訳ありませんが、一つには、こういうことです。化石群集のアセンブリッジ上の一つの定義の段階をふんでから次の段階へ行かないといけないんですが、そういうふうな飛ぶということがこの方法論ではなかなかできないんです。

別所：飛ぶというのはどういう意味ですか。

金原：基本的には、環境指標種群やアセンブリッジ上で定義して、それをそこから一つの本質的な環境に結びつけるのは難しいということです。

別所：そのアセンブリッジを区分するのはいいですけども、そこで現地性か異地性かを区分しないと、我々のニーズには応えられないということです。

金原：だから、今までの珪藻分析は応えていないでしょう。だから、その段階でどう解析してくるかを考えているわけです。

秋山：そしたら、表9の真ん中の96-3調査区というのは、朝田君の報告してくれた99-1調査区のすぐ横なんです。そこでは、貝がいっぱい出ているので、同じような環境が下から上まで続いていると、単純に素人目にするんですよ。そしたら、例えば、干潟としての珪藻分析データが出ている92-4とか発進立坑の調査区のとかは、その干潟とされるアセンブリッジが異地性のもので、流れ込んできたものとするのも、あるいは、内湾性のものにそれがプラスされたということも考えられるわけで、それらがたまたまそこに堆積したものと解釈することもできるんですか。

金原：それはわかりません。可能性はあります。しかし申し訳ないですけど、あまりにもこれらのデータは内湾性のものが少ないので、異なった種のデータが抜けているのではないかと思いますね。

秋山：そういう意味では、別所さんのお話ではないですけども、堆積物を実際見て同じような貝が入った時に、そのなかで環境が変わったと判断するという

議論は、異地性と現地性の峻別をきちんとしてからでないと、珪藻ではしんどいかもわからないんですかね。

金原：貝の場合も、基本的に環境に敏感なのは小さな貝です。ですから貝の解析の場合も、量的にフォローして、小さな貝を解析しますね。で、大きな貝に関しては、見た目には大きいですが、本質的に多いかどうかを考えないといけません。

秋山：だから、現地性があるとされる貝は、上向いて死んでいるじゃないですか。そういうようなウラカガミがずっとある堆積状況の中に、珪藻分析結果において、その貝が棲まないといわれている干潟などに環境が変わるというのは妙な感じがします。

金原：ウラカガミというのはあまりよくわからないんですが。

別所：一般的に、潮下帯の泥の卓越するところに多いとされるものです。

金原：それは塩分濃度にするとうどうなんですか。

別所：塩分濃度は分かりませんが。

金原：貝の生息というのは、基本的に塩分濃度に左右されます。それと、その辺の泥であるとかの環境と、深さですけれどね。例えば、先ほどのアカホヤの上では内湾指標種が35~26%で、海水砂質干潟が35~26%になってます。ある意味ではこの辺はほぼ一緒なんですね。そのなかで内湾というのは浮遊生活ができるものですね。だから塩分濃度が同じ時に内湾と干潟を、小杉さんとかはどう分けているかということですね。多分これは深さしかないんです。それと、その堆積物も若干関係すると思いますが。

別所：すいません、先ほどの朝田さんの99-1調査区の深掘成果の発表（本書VI章図84参照）で、T.P.-2 mの下位で、セタシジミも出ていて、汽水の環境だとおっしゃいましたけれども、あそこで出ているセタシジミは異地性のものばかりですか。

朝田：完形のものが比較的含まれています。破片もあります。

別所：98-3調査区（本書VI章図83、本節図112参照）の方なんです。そこではサルボウが現地性を示しているのでは、という気がしてはるんですが、それは量の多い少ないをみていないので何ともいえないのですが。

朝田：写真に写っているもので、上の方で完形のものがあったと思いますが、それはサンプリングしています。

秋山：99-1調査区では、セタシジミはどの部分に入っていたんやっただけ。

井上：層 No. 5 の部分じゃないですか。

別所：98-3調査区では、ばらばらになっていたセタシジミが多かったんです。

井上：この99-1調査区では、層 No. 5 に関しては現地性のものがありました。同定はできてませんが。

秋山：こういった貝の分析も、以外とおもしろいですね。

金原：小さいものは塩分濃度に敏感ですからね。

朝田：それと、堆積物の粒度分析をされるということ

だったので、各土層サンプルを井上さんの方にお渡ししてあります。

秋山：そうそう。「科学の明日のために」と、うちにきてくれている女性アルバイトさんが、一生懸命に容量や重さをはかって、ていねいにラップにくるんでプレゼントしました。ですから彼女たちのためにも、早急に分析結果を出していただいて、今、準備している報告書にはぜひ掲載したいと一同で念じているところです。いろんな意味を含めて、おおいに期待しています。

金原：そうですか。そういうものが定量的に多い少ないとわかるといいですね。

井上：で、話を珪藻に戻しますけれども。

表9では6000年より新しい位で、内湾の環境、またいろんな環境が入り込んでいるんですが、堆積環境ではなく、それを引き起こした別の要因、例えば水の動きなどを示しているということはないでしょうか。

金原：そうですね。珪藻が要因でないですけど、急激に堆積していますね。

井上：堆積環境を珪藻が必ずしも示さない場合があるんですよ。

金原：そうですね、異地性になりますと。内湾であれば、より上部にあるものが流れ込んだり、下部であれば泥質干潟とかそういうものが流れ込んだりもおかしきはない。ましてや、これらは泥が移動すると考えられます。

秋山：提示されたデータでは高潮期が2回あるとも、もしくは水の流れが速いとも解釈できるんですね。

金原：それをみるには、指標種群の主になるものを一種一種みて、こわれたものとかわれてないものの比率をみなければなりません。現地性のものはこわれにくいでしょうから。

秋山：失礼ですが、そのへんをうまくしないと議論は成立しませんね。

井上：現場で干潟の堆積物を見ると、まず分析で珪藻をやろうとしますが、実はその前に考えておかなければならないことがあるんですね。

秋山：そのへんを斟酌してくれる人でないと、データをもらった時に、鵜呑みにするとえらいめにあいますね。

金原：一つはこの場合、外洋種が多くなることをどうするかですね。だから、上から流れてくるだけでなく、外からのものもより入ってきているということですね。

秋山：1回のすごい堆積物で変化が起こるということも考えることなののでしょうか。

金原：量的にはそれはちょっと。

秋山：1回のごつつい台風や津波で潮が動いて、それで固定されることはおこりうるのでしょうか。淘汰されるのでしょうか。

金原：こういった微細な生物は繁殖力が大きく、たくさんいるので分析できるわけで、反映はされないと思います。堆積速度によりますけどね。

ただし96-3と92-4の調査区では、データがちがいます。

というのは、そういった堆積環境のちがいが、移動してくるものの量のちがいを反映しているかもしれません。それで表9には深さをいれていますが、発進立坑調査区では、約7000年前でT.P.の-7.5m、アカホヤで-6.5m位。それから-5.2m、-2.8m、-2.2mとなり、96-3調査区では-6.3m、-5.5m、-5.3m、-4.6m、-3.4m、-2.1mとつまってきます。92-4調査区では-7.8m、-6.8m、-6.0m、-5.9m、-3.3mです。このへん少し ^{14}C のデータが逆転しますが。

井上：例えば発進立坑と92-4の調査区は、直線距離にして200m離れてないですよ。発進立坑と96-3の調査区はだいたい300m離れています。この距離で、これだけ珪藻がちがうのはちょっと意味がわからないですね。

別所：92-4調査区を解釈すれば、高海面期は1回だったということですか。

金原：分りません。ただ92-4調査区は堆積速度がそれほど速くないということになりますね。

別所：堆積速度が速くないということは、どこで分るのですか。

金原： ^{14}C のデータと堆積物の厚さです。単純にそれだけです。堆積が速ければ堆積物が多く入ってくると考えてもいいんですが、ほかとあまり変わりません。

井上：そしたら話を展開させまして、今回のデータである99-1・98-3両調査区も土サンプルをとってますんで、分析はいろいろ可能だと思うんですけども。例えば、先ほどもいろいろ議論がありましたが、珪藻では必ずしも堆積環境を示したものではなくて、また別の分析と突き合わせたら、いろいろ分ってくると思うんですけども。今後、サンプルが残ってますので、どう使っていったらよいかなんですが。

秋山：貝形虫は。

井上：大阪市立大学の安原盛明さんという大学院生が、99-1調査区で貝形虫のサンプリングされまして、その結果がどうなるかというのも楽しみなんですけれども（本書VII章(6)参照）。

小倉：どんなサンプルなんですか。

朝田：我々が採ってるサンプルは、ひとつは、10cm前後の間隔でフィルムケースに採っている分、深さ10mで80個位の点数になります。それと隣接する部分でブロックサンプルを、それ自体の堆積時の上下が分るように採っています。

小倉：連続サンプルはない。

朝田：そうですね。

秋山：分層したのちに、1層につき1つ、厚い層では2つとかそういう採り方です。

小倉：地層1単位につき1つもしくは2つだと、サンプル自体が代表値になってしまう。まあ、時間的な問題やお金の問題もあり難しいでしょうが、柱状サンプルで連続サンプルを採っていき、それでいちばん目的とする部分だけでも分析する方が、例えば珪藻でも、もっと直線的に出てくると思います。ここでもサンプル数が少なく、難しい解析になり、分らない部分が

出てきてしまうんです。もっと連続サンプルを集中的に採った方がよいですね。内湾性の部分だけでも連続して採れば、もっとやりやすくなると思います。

金原：ほくもそれは思ったんですが。貝層というのは集中するでしょう。塩分濃度が変わったりして一気に死んだりすると思うんです。その環境の変化の時に、貝層が集中している可能性があると思うんです。そういう所で、柱状というか、そういうものが反映されるかたちでサンプリングや分析するということは必要だと思えますね。

井上：今後、この99-1・98-3両調査区の深掘データはどうされるのでしょうか。

朝田：99-1調査区に関しましては、前回の96-3調査区の珪藻データと比較して考えようと思います。98-3調査区に関しましては、ほかの深掘調査と離れていることを考えながら、データを扱いたいと思います。

井上：ちょっと質問の意図がちがったんですけども。前回も私いいましたが、池島・福万寺遺跡で何か所か行っている深掘を、環境を知るだけでなく、縄文時代の環境を人間活動のかかわりでどう考えていくのか、ということが必要だと思いますが。そういう意味で、今後このデータをどう生かしていくかを考えてほしいと思い、質問したんですが。

秋山：実際どうしたらいいんでしょう。

井上：河内湾全体でどうなのかを考えないといけないです。

秋山：そのへんのところで、カッコ付ですが、「客観的」データを努力して収集し提示しようとしていますので、現時点での有効性が何かを教えてくださいたいと思うわけです。ぼくたちは、どうしていいのか具体的にはあまりよくわかりませんので。

別所：実際、堆積学をしてる人間と考古学をやっている人間とは、かなり隔たりがあると思います。

秋山：この前、お聞きしたお話やったら、一つは火山灰の特定のための分析が、現時点での有効性は少しはあるということでしたよね。

別所：そういう話じゃなくて。井上さんがおっしゃっているように、環境の変化と人間活動の変化をどうみていくかをとおっしゃっていると思うんですがね。縄文時代を通じて。それを、考古学の側は考古学の側で、堆積物を見る者は見る側で、いまピタッとわかれていたと思うんですけども。それをつなぐようなことが実際問題として難しいと思うんです。

秋山：そういう場合、生駒山西麓の縄文集団の考古屋としての解析と、ここでの堆積環境とか堆積のメカニズムや時間的な問題とのすりあわせ等は、もっと緻密にやらんと出てこない問題ですね。

別所：緻密もそうだし、考古学側からいいますと、あまりにも材料が少なすぎますよね、縄文時代の。まず木製品なんか、早い話をする、と、掘をした道具が分らない。まあ、難しいとは思いますが。

井上：ただ、先ほど（朝田が事実報告したところで）、鬼虎川遺跡（東大阪市）のこともいいましたが、何

か所か、例えば池島・福万寺遺跡だと、今回の話は海成層については縄文時代の中期までですけど、例えば宮ノ下遺跡（東大阪市）にいきますと、もうちょっと新しいところも議論できると思うんですけども。そういうデータが蓄積されつつあるなかで、今後、この現場はこの現場で、どういう方向性をめざせばいいか、今回の反省も含めまして、提案があればお願いします。

小倉：ポイントをどうしぼるかによって、やり方は変わりますけどね。どこにポイントをしぼるかですね。

井上：そういうことです。

別所：やっぱりね、ぼくが今難しいことといいましたが、けれども、人間が環境の変化にどのように適応していったのかということだと思えるんですけども。どういうふうになってるのかなと。縄文時代を通して弥生時代までみたいというのが、ぼくの思いなんですけれども。

秋山：例えば池島・福万寺遺跡で深く掘っていて、縄文海進で海だと分っているじゃないですか。それで、井上さんとか縄文屋さんじゃないですか。地上で出ている遺物なんかと関連してくる部分はないんですかね。見通してもいいんですが。きっかけでもあるのなら教えていただければ、上の方つまり地上の発掘の方にも関連させて有効的に作業ができると思います。

井上：一つは、ここは生駒山西麓で、馬場川遺跡（東大阪市）とか縄手遺跡（同）とかは新しくなるんですけども、讃良川遺跡（四條畷市ほか）なんかの縄文時代中期のデータでは、貯蔵穴にゴミを捨ててるじゃないですか。動物遺存体が入ってる。その解析を宮路さん（現在京都大学大学院生）がやってるんですけど（宮路淳子1999「先史採集社会のテリトリー 縄文時代の大阪湾沿岸地域を例に」『自然は誰のものか』昭和堂）。その解析とか、またその西方の海側の堆積環境とのかかわりがあれば有効と思えます。また今後、発見されていない遺跡との比較などもできると思うんですが。ともあれ、その前段階で、讃良川遺跡のデータ、どうよむかですね。

秋山：もうちょっと大きくいいますとね、考古屋からみたら、縄文時代前期というか羽島下層式の時期は爪形文がかなりの範囲に広がりますよね。で、その後、また中期の船元式の段階になると、同じように分布圏が広がるじゃないですか。そして、漁撈活動が盛んになった時期が船元式期であったと解説されてますやんか。そういう現象と、まあ、その後も後期中津式位の磨消縄文や、晩期の突帯文期にも広がりがありますやんか。そのへんと海の上がり下がりの関係性や連動性を、深掘によって何となくつかもうとしてるじゃないですか。そういう人文的な評価や展望を聞きたいんですが。

別所：秋山さんがおっしゃった話は、あたらずとも遠からずといったら失礼ですが、何か関連しているような感じがするんですよね。

秋山：海が広がったから、各地へ行きやすくなったとかね。

別所：広がったかどうかは別にしてね、海が上がったか下がったかということは、縄文土器の消長とよく合致してくるんですね。

秋山：今聞いてたら、そんな妙な気がしてくるんですよね。

別所：それがね、ぼくはよく分からないんですが、西日本全体がそうやというわけですよ。縄文土器やっている人間は。

井上：そのへん、細かく各地域の遺跡の動態と古環境の変化を、地域ごとにやっていかなければいけないです。

秋山：そんな細かいこといわんと、もっと「ロマン」をもって。先ほどいった以外にも、縄文時代早期の押型文土器の広がりや海が上がってくる時期は、ほぼ全国的な規模でかなり重なってくるじゃないですか。そのへんのところをどうしてやらへんのですか。

井上：そのへんはあとから……。いろいろ考えてますから。いずれにしても、まあ、金原さん、そのへんのところどうですか。

金原：うん、難しいですね。

井上：人文的要素と、環境の分析などで分ることとがつながってるところがあると思うんですが。まあ、安直につなげてしまうという傾向もあるので、それは警戒しないといけないと思います。

別所：まあ、この自然環境と人文的なところを橋渡ししてくれるのは、生態学の人くらいかなと。まあ生態学の人はいろんなモデルもっていますんで、そう思うんです。そういう人材を探してきていただいて、この場でお話を聞く機会があってもいいと思うんですが。

秋山：井上さんがご所望されてますような、人間の活動痕跡と、地形の環境や変遷が直に結びつくのは、無茶苦茶、先の話だと思うんです。それよりは、自然環境的な変化で今何が有効かという議論がですね、大事なことだと思うんです。さっきいった土器分布圏の広がりや海の広がりとの関係の評価は、失敗したら環境決定論になるし、また、それは、どんな環境であったとしても、どう環境が変化しようとも関係なしに、人間がうまく適応してどうにか生きぬいてきたという、人類優位性の讃歌みたいなことになるじゃないですか。それよりは、もっと緻密な自然環境の変遷をキャッチするためには、皆で苦労して採取したあの土サンプルを使ってどうしたらいいのかが、今の有効性の現実的な問題だと思います。

井上：それを突き詰めていったら、方向性としてはどうなのかという話なので、たしかにそうですが。

珪藻でしたら、必ずしも堆積環境を示さない場合もある。さっきもありましたが、単純に珪藻分析結果だけで堆積環境を細かく推定するのは危ない場合があるという話だったですね。

秋山：そうしたら、むしろ教えて欲しいんですけども、別所さんなんかはいろいろと堆積を見られてるじゃないですか。いろんな分析もするじゃないですか。珪藻もそうだし、貝にしても。そういう時に感覚として、それぞれの分析結果やそこから推定できる評

価が合致しないのは、どういう時なんですか。

別所：合致しないというのは、ぼくが堆積から考える環境とですか。

秋山：今回はたまたま珪藻で、そういう危険性が起こりうることもあるということだったじゃないですか。そういうことはほかにも、しばしばあるんですか。貝の分析とはだいたいいけるんですか。

別所：貝とは、そういう比較したことないです。

秋山：今までそういう対比ができるデータはあまりないんですか。むしろ、 ^{14}C や火山灰で年代を決めるために、分析することの方が多いんですか。

別所：まあ、一概にそうではないですが。貝なんかは、非常に便利なのは、目につきますし、比較的同一しやすいですから、ぼくは、この地層にこんな貝がいる、と安心するのに使っています。

金原：非常に難しいですね。だから、例えばここにサンプルがあるから、自然科学的に分析してレポート書いてというんやったら、アセンブリッジ、ゾーニングメソッドで簡単にできますね。ただし、それを人間と結びつけるとなるとどうだろう、というのと、その前段階で、微化石なんかではどの解析を用いるかですね。

井上さんなんかは、楠木石切場跡（大阪府南河内郡太子町所在、^(財)大阪府文化財調査研究センター1998『楠木石切場跡』参照）で、花粉と種子でやりましたが、出やすいものと出にくいものがあり、かわってましたね。珪藻の場合でも、同じ時期、同じ深さなどの基礎資料がそろわなければ読めないと思います。

東大阪市の方でもかなり分析してますんで、高さや時期をおさえて読んでいかなければいけないです。地点々だけのデータでは分かりにくいです。

秋山：今日と前回との議論で、意外とおもしろそうなのは、海の深さの話ですね。どこまで船で行けるのかとか、泳いで行けるのかとか、海でも歩いて往来できるとか。このあたりの地域ごとの様相が分かれば、当時の人間の諸行動や生業との関連性が具体的なイメージをもって語れるような気がしてきます。とすると、サンプル土中から貝を徹底的に洗い出して、貝が深いところに棲んでるとか浅いところに棲んでるとか、おそらくデータがあると思うんですが、それと突き合わせたらおもしろいんじゃないですか（本書VIII章(2)参照）。

井上：ぜひ。

別所：定量的にして下さいね。それと記載を。現地性のものか異地性のものかと分析前にしておかないと。

井上：まとめますと、前回と今回で池島・福万寺遺跡での深掘りの検討を行ないました。微化石と堆積環境の分析結果を発表していただきましたが、まだなかなか難しい。突き合わせるところまでは難しい。さらにそれを人間活動と結びつけるのには、さらにつめなければならぬ問題も多いということです。

まあ、池島・福万寺遺跡だけでなく鬼虎川遺跡やほかの所でも、蓄積されたデータはありますので、これを機にですね、河内平野の深い所の堆積物の環境を続

けてやっていって、池島・福万寺遺跡と森ノ宮遺跡(大阪市)などと突き合わせてやっていけたらと思います。まあ、その第一弾として池島・福万寺遺跡をやりまし

たけれど、いろいろ問題は残りましたが、このへんで終わらせていただきたいと思います。金原さん、どうもありがとうございました。

7. 用語解説

以上の研究会の記録には、考古畑の人間にとっては聞きなれない用語が頻出していることでもあるので、関連用語解説として、いくつかの項目を堆積学研究会編1998『堆積学辞典』(朝倉書店)からひいておくことにする。

また、同様の参考文献としては次のものがあげられる。

地学団体研究会編 1982『自然をしらべる地学シリーズ2 水と地形』東海大学出版会
Fritz, W. J., and Moore, J. N. 1998. Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology. Wiley, New York. (原田憲一訳 1999『層序学と堆積学の基礎』愛智出版)

偽礫 ぎれき rip-up clast, mud-chip, pseudoconglomerate

主に砂岩中に含まれている泥岩質の角礫の記載用語として、わが国で用いられてきた総称。この角礫は一般に不定形で大きさもさまざま。断面では歪んだり鋭利な角を持つことが多く、層理面に平行した偏平な配列を示すことがよくある。チャネル埋積砂岩やタービダイト砂岩中の浸食同時礫やリップアップクラスの例がよく知られている。そのほかに泥層をはさむ砂層の液状化による変形、海底斜面崩壊に伴って形成されるマッドクラスト礫岩、乾裂により形成された泥の薄層の破片が他の堆積物中に混じってもできる。(鎌田耕太郎)

ラビーンメント ravinement

浅海底での波による侵食面の形成をいう。海進に伴って外浜の侵食が起こり、海底には平坦な面が形成される。その面をラビーンメント面、その堆積物をラビーンメント堆積物、その過程をラビーンメントプロセスと呼ぶ。

ラビーンメント面は波食面である。海進とともに波浪限界が陸側に移動することによって平坦な面が連続して形成される。海水準が急激に上昇して波食が追いつかない場合には、ラビーンメント面は不連続となる。ラビーンメント面の形成は外浜侵食* (shoreface erosion) を伴う。その時の侵食された堆積物は一部沖側に運ばれ、ラビーンメント面上に堆積する。これをラビーンメント堆積物と呼ぶ。ラビーンメント堆積物は、外浜でのストーム堆積物で、礫や貝殻片を含む粗粒で分級の悪い堆積物で、いわゆる海進残留堆積物 (transgressive lag deposits) と呼ばれるものである。

地層でのラビーンメント面の認定は、堆積相が急に深くなる境界とその直上のラビーンメント堆積物の特徴から比較的容易にできる。ラビーンメント面を境にして上下の堆積物は新旧の関係にあるが、ラビーンメント面の形成はある期間を通して行われるので、ラビーンメント堆積物は沖側ほど古いものとなる。→シーケンス [文献] Nummedal, D. and Swift, D. J. P. (1987): *SEPM, Spec. Pub.*, 41, 241-260. (増田富士雄)

整合 conformity

上下に接する地層が時間的に連続して形成された場合の地層の累重関係を示す用語。不整合* の対語。下位層が堆積した後、著しい時間間隙なしに、引き続いて上位層が堆積したとみなしうる場合に用いる。ただし、整合とされる累重関係でも、上・下位層の間に無堆積あるいは軽微な侵食の期間をはさむことがあり、どの程度までの不連続を整合とみなすか、どの程度の不連続からを不整合と呼ぶかは、一義的には定めがたい。(坂本 亨)

不整合 unconformity

下位層(あるいは下位の岩体)が形成された後、著しい時間間隙をおいて、上位層が堆積した場合に生じる時間的に不連続な地層の累重関係をいう。整合の対語。この用語は一般に、下位層が堆積した後、上位層が堆積するまでの間に、陸化とそれに伴う風化、侵食の期間がはさまれるような、重大な不連続に対して用いられることが多い。この意味での不整合より規模の小さな不連続をさす用語としては、ダイアステム*、非整合*、準整合*などが提唱されているが、どの程度の不連続に対してどの用語を適用すべきかは、必ずしも明確ではない。

不整合は上下の地層の構造的な関係によって、平行不整合*、傾斜不整合*などに区別される。また、堆積盆地の中心部では地層が連続的に形成されているのに、縁辺部では不整合が認められるような場合(部分的な不整合)もある。(坂本 亨)

ダイアステム diastem

堆積作用の比較的短期間の中断によって生じた地層形成の不連続。軽微な侵食を伴う場合も、侵食を伴わない場合も含まれる。不連続の規模については、とくに規定されていないが、一般に不整合*より規模の小さい不連続をさす。(坂本 亨)

生物擾乱作用 bioturbation

1952年 Richter によって提唱された用語で、軟質堆積物の構造が動物個体の生活あるいは行動によって破壊・変形・付加されることを生物擾乱作用という。そのメカニズムを総称して生物擾乱作用という。とくに軟質底内棲性底生動物の諸生活習性・行動によって葉理、層理面などの堆積構造の破壊・変形あるいは、堆積物の移動・再堆積や付加などとしてよく見られる現象。生物擾乱が顕著な場合には層状の堆積構造が見かけ上塊状の堆積物に見えたり、均質塊状な堆積物が生物個体の行動によって再堆積し、部分的ではあるが成層した2次の構造が形成されることもある。(野田浩司)

生痕 せいこん trace

生物個々体が堆積物の表面や内部など生活周辺部に構築あるいは残すすべての生活・生命現象の記録で、たとえば生物個体の移動、休息、居住、摂食、捕食、排泄などの諸行動の記録である。生物個体と生活場を反映する地層、岩石、硬質生物体などを含む堆積物中に残される。したがって堆積物の組成や種類に対応して、堆積物の内層や中層に行動の内容によってJ字形あるいはU字形など異なった形をとる。主として形態的特徴により分類される。化石生痕との比較検討においてその分類も重要な情報を提供するが、とくに古生学的に意義づけられるのは、化石化の可能性の低い硬質部を有しない生物の行動・習性が、地層中に保存されることである。→生痕化石 (野田浩司)

巢孔 すあな burrow

軟質底堆積物中に主として底生動物個々体がその生命・生活の維持のためつくる生活の場(すみあ)と、動物の種類やその行動の内容、深度によって、その形態は水平的なものから垂直的なもの、あるいはらせん型から複雑な立体的なものなど多様である。生物の種類によって一時的なものと長期的なものもあり、内層や外層に特別な細粒の壁面層や瘤状の突起を外壁面に有することがある。また、移動、居住、摂食、生殖、逃避などの単独あるいはそれらの連動した行動によって形、大きさ、潜入深度を異にする。近年これらが地層中に広く認められ、一般的に巢孔化石と称し、古生物学、古生態学、古環境学や堆積学などとともに、生痕学*あるいは古生痕学 (paleoichnology) として発展している。→掘削 (野田浩司)

干潟 ひがた tidal flat

沿岸に広がる砂や泥からなる平坦地で、主要部分は潮間帯に位置する。一般に強い波の影響を受けないところ、三角江*、内湾、バリアー島の潟側、潮汐の影響のあるデルタ*頂置面などで見られる。普通は植性に乏しい。干潟の表面や表面を浅く刻む小河川(滞 tidal creek)中には、潮汐流や波の影響を受けてデューン、リップルなどが形成される。これらは活発な生物活動によって壊されることがある。オランダ、ドイツ、デンマークの北海沿岸、カナダのファンディ湾などでの研究が有名である。日本では、有明海や八代海に見られる。砂質の干潟を sand flat、泥質の干潟を mud flat という。

(岡崎浩子)

潮下帯 subtidal zone

潮汐平底(tidal flat)の中で平均低潮位よりも低い環境で、海面下にあることが多い。外海に面している場合は海兵堆積物が、潟湖に面している場合は泥などの細粒堆積物が堆積する。一般に還元的な環境で、その堆積物は暗灰色を示すことが多い。炭酸塩粒子は、炭酸塩砕屑片、ペレット、魚卵石、生物骨格片などからなる。巣穴が頻繁に認められる。→沿岸域の区分

(中森 亨)

潮間帯 intertidal zone, littoral zone

潮汐平底(tidal flat)の中で平均低潮位と平均高潮位の間に位置する環境。常に潮汐の影響を受け、海面下と海面上の環境を周期的に繰り返す。ここには厚さ1~2mの堆積物が認められ、その下部は還元的な暗灰色で、上部は酸化的な暗茶色を呈することが多い。炭酸塩粒子は、炭酸塩砕屑片、ペレット*、魚卵石、生物骨格片などからなる。バズアイ(birdseye)孔隙やシアノバクテリアが関与する葉理構造と巣穴が頻繁に認められる。オーストラリアのハメルンブルではストマトライトが発達する。→沿岸域の区分

(中森 亨)

潮上帯 supratidal zone

潮汐平底(tidal flat)の中で平均高潮位よりも高い環境。潮汐によって間欠的に海水が供給される。蒸発が盛んで、酸化性である。厚さ1m以下の堆積物が認められ、暗茶色を呈することが多い。炭酸塩砕屑片、ペレット*などを含み、ドロマイト*や硬石膏などの蒸発残留堆積物が発達することもある。マッドクラックとバズアイ(birdseye)孔隙が頻繁に認められる。シアノバクテリアが関与する葉理構造とピンズも潮上帯に特徴的である。→沿岸域の区分

(中森 亨)

基質 matrix

相対的に大きな粒子の間を埋める細粒の物質のこと。砂岩の砂粒間を埋める粘土鉱物粒子、礫の間を埋める砂などがそれにあたる。砂岩の基質は堆積時の粘土粒子ばかりでなく、いろいろな起源を持つ。たとえば、不安定で軟らかい粒子が堆積後に変質、分解して基質と同じみかけとなる場合があり、それを偽基質*(pseudo-matrix)と呼んで区別することがある。砂岩のモード組成の測定においては、光学的な識別限界を念頭において30または20 μ m以下の粒子を基質として扱う。

〔文献〕Dickinson, W. R. (1970) : JSP, 40, 695-707.
(公文富士夫)

ウェーブリップル wave ripples, oscillation ripple mark

振動流(波)によってつくられる、対称性の高い尖った峰と丸い谷とが規則的に繰り返す微地形。峰線は直線的で平行に並ぶことが多いが、ところどころ枝分かれしたり、うねったりする。比較的小さな振動流速でできる。波の振動方向に直交する断面ではシェブロン構造や、オフシューティング構造などの特徴的な堆積構造を示す。振動流の条件により、実質的に砂が移動する方向にウェーブリップルが移動するので、一方(進行方向)に傾くフォーセット葉理が形成されることもある。波の作用が届く浅海でしか形成されないのが、古水深の指標ともなる。→ウェーブリップル斜交葉理(層)理

(横川美和)

ウェーブリップル斜交葉理(層)理 wave ripple cross-lamination (stratification), wave ripple cross-bedding

振動流(波)によって形成されるリップル*の内部堆積構造。波の振動方向に直交する断面は、ウェーブリップル*の移動方向により、どちらか一方、または両方向に傾くフォーセットを示す。シェブロン(chvron)構造やオフシューティング構造(offshooting foreset)など(図参照)はウェーブリップルに特徴的に見られる堆積構造である。

(横川美和)

カレントリップル current ripple, current ripple mark

砂の表面に水や空気の一方向流によって形成される非対称な微地形。上流側の斜面が長く緩やか、下流側の斜面は短く急で、堆積物の水中安息角に近い角度で傾くすべり面である。一方向流の低領域で形成される。流速が上がるにつれて、平面上での峰線の形が変化する。それによって、直線状カレントリップル(straight-crested ripples), うねり(波曲)状カレントリップル(undulatory または sinuous ripples), 舌状カレントリップル(lingoid ripples)と呼ばれている(図参照)。水深が非常に浅い場合には、ウロコ状の形態で波高が非常に低い菱型リップル(rhomboid ripples)が形成される。一方向流で形成されるスケールの大きな地形をメガリップル(mega ripples)と呼んでいたが、最近では波長60cm以下をリップル*, それ以上をデューン*と呼ぶように統一されつつある(Ashley ら, 1990)。

(横川美和)

トラフ型斜交層理 trough cross-stratification

葉理のセットの基底面が丸くカーブしている層理。谷型斜交層理ともいう。流れに直交する断面では、セットの基底面は下に凸のカーブを描き、下に凸にカーブした葉理が発達する。流れに平行な断面では、セットの厚さが流れ方向に変化し、葉理は下に凸の形で基底面に接する(図参照)。峰線が波曲した3次元的なデューンの前進によって形成される。河川堆積物や外浜最上部の堆積物によく見られる。

(横川美和)

波浪作用限界水深 wave base

海底の堆積物や地形が波浪の影響を受ける限界の水深。ウェーブベースとも呼ばれる。大別して二つの定義がある。①波浪によって海底堆積物が動かされる最大の水深(堆積物移動限界水深)、②波浪による海底基盤の侵食が起る限界の水深、すなわち、この水深が波浪侵食基準面(単に波浪基準面とも呼ばれる)である。とくに顕著な基盤侵食の限界水深をサーフ限界水深*と呼ぶ。このほかに、ウェーブベースという用語は、波が深海波から浅海波に移行する限界の水深、すなわち深海における波長の半分に等しい水深を意味することもある。波浪限界ともいわれる。

〔文献〕Sunamura, T. (1992) : Geomorphology of rocky coasts, John Wiley, Chichester.

(砂村継夫)

州 bar

海底の細長い高まりのうち、高潮位よりも低く、満潮時に水没するものをbarという。日本語の州は水没しないものも含める場合が多い。砂から形成されているものをサンドバー(砂州, sand bar)、礫から形成されているものを礫州(gravel bar)という。上部外浜に見られる沿岸州(longshore bar, submarine bar, offshore bar)は沿岸域の代表的なbarである。海底州、沿岸砂州という場合もある。沿岸州が数列見られる場合、最も沖合の沿岸州(outer bar)は砕波帯下に形成され、内側の砂州(inner bar)は静穏時には岸向きに暴浪時は沖向きに移動することが多い。なお沿岸地形のバリアー(barrier)は高潮位に水没しない高まりをいう。

(斎藤文紀)

潟 lagoon, coastal lagoon

一般的には浅い閉鎖的、半閉鎖的水域をさすが、ここでは外海と砂州などで隔てられた沿岸の閉鎖的水域、すなわち沿岸潟湖をいう。外海とは砂州の一部に開口した水路によって通じている。水路の形態によって閉鎖的(choked), 限定的(restricted), 開放的(leaky)の区別がある。

〔文献〕Kjerfve, B. and Magill, K. E. (1989) : Mar. Geol., 88, 187-199. (高安克己)

分流通口口 tributary mouth bar

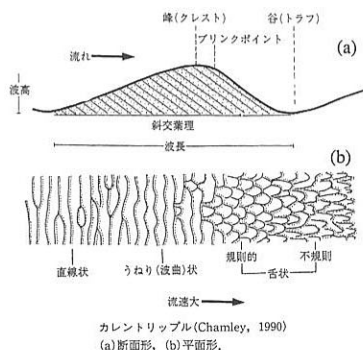
デルタ*の分流水路*の最も海側に形成される未固結堆積物による海面下の高まり。河川の流速と運搬力の減少した結果、掃流物質が堆積したものである。堆積速度はデルタの他地域よりも速いが、流れや波によって再移動しやすい。主に砂、シルトからなり植物片を普遍的に含む。トラフ型斜交層理*がよく発達し、波や流れによるリップル葉理*も見られる。

(牧野泰彦)

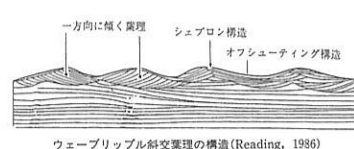
分流水路 tributary channel

デルタ*の頂置面上に発達した本流から分岐した流路で、本流と合流することなく、そのまま海に注ぐ。この流路は、蛇行州(point bar)を形成して側方へ移動しやすく、デルタまで運搬してきた砂粒物質を堆積させる場である。堆積構造としては、斜交層理、カレントリップル葉理、scour-and-fill構造が顕著である。典型的なものは、活動的なミシシッピデルタに見られる。深海扇状地にも同様なものが発達する。→分流通口口

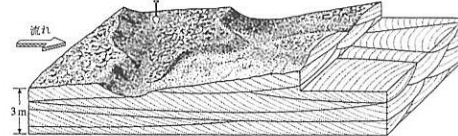
(牧野泰彦)



(a) 断面形, (b) 平面形, カレントリップル(Chamley, 1990)



ウェーブリップル斜交葉理の構造(Reading, 1986)



トラフ型斜交層理の断面(Harms ら, 1975)

懸濁 suspension

水中に堆積粒子が浮遊している状態。懸濁粒子はある程度流れに影響され、多少運搬されて堆積するか、その場で重力のため沈降するかである。また、懸濁は流れて粒子が底から巻き上げられるもの、粒子自体の転動、跳躍の結果浮流するもの、また、水から沈殿しているものなどさまざまな起源のものが考えられる。一度堆積物として堆積したものが、巻き上げられることを再懸濁(resuspension)、その物質を再懸濁物(resuspended matter)として、単なる懸濁物から区別されるべきであろう。再懸濁のメカニズムは、底質の粒度、比重、粘性、地形、巻き上げる水流の動き、流速、粘性、剪断速度などに影響される。(山本 聰)

海水準変動 sea-level change

海水準の昇降変化をいう。海面変化、海面変動ともいう。海面の高さである海水準は、海水体積の変化、海底地形の変化、海水の移動によって変動する。海水堆積の変化には海洋の形成以来の海水の総量の変動から、中生代から新生代への温室期から氷室期、第四紀の水期・間氷期サイクルなどの陸地の氷床形成による海水量の変動、海水の温度変化による体積の変化などがある。海底地形の変化には海洋プレート形成に伴う海洋底の昇降によるもの、構造運動によるもの、陸地の氷床や海水量の変動などによるアイソスタシーによるものなどがある。海水の移動には潮汐、海流、波浪、気圧、風などの影響がある。ほかに海底地形と海水の移動の両者に関係するものとして、地球の質量分布の変化であるジオイドによるものがある。世界的な海水総量の変動に伴う海水準の変動は世界的海水準(ユースタシー)変動と呼ばれ、地域的な相対的海水準変動と区別される。相対的海水準は、ある地域の基準となる高さをもとに求められたもので、世界的海水準と構造運動やアイソスタシーなどによる陸地の昇降の総和によって決まる。通常陸地や海底に対しての海面の昇降変動で表され、地層ではある層準をもとにした相対的変動として求められる。海面変動(変化)といった場合、海面表(sea surface)の変動をさす場合もある。(斎藤文紀)

海進 transgression

海岸線が海側から陸側へ移動する過程や現象、または海が陸域に広がる現象をいう。海進とも書く。海岸線の位置は、世界的海水準(ユースタシー)と構造運動やアイソスタシーなどによる陸地の昇降による相対的海水準の昇降、および、海岸・沿岸域への碎屑物の供給による堆積と波浪や潮汐などによる侵食のバランスの二つの要素によって決まる。相対的海水準が上昇する場合に最も起こりやすい。→海退、→海水準変動(斎藤文紀)

海退 regression

海岸線が陸側から海側へ移動する過程や現象、または陸域が広がる現象をいう。海岸線の位置は、世界的海水準(ユースタシー)と構造運動やアイソスタシーなどによる陸地の昇降による相対的海水準の昇降、および、海岸・沿岸域への碎屑物の供給による堆積と波浪や潮汐などによる侵食のバランスの二つの要素によって決まる。相対的海水準が低下する場合や沿岸域の堆積システムが前進する場合(プログラデーション)する場合に最も起こりやすい。→海進、→海進面、→海水準変動(斎藤文紀)

河川堆積環境 fluvial depositional environment

河川の堆積環境は、堆積が生じる場所の地形によれば河床・河岸斜面・氾濫原、河川の性格によれば礫床・砂床、あるいは網状流・河川と蛇行河川という分類ができる。掃流砂礫が堆積する場と浮遊土砂が堆積する場という見方もできる。ここではこれらの要素を総合して、流路内堆積物(in-channel deposits)と氾濫堆積物(overbank deposits)に二分して説明する。

① 流路内堆積物：河床堆積物(bed deposit)、すなわち河床表面を掃流運搬される粗粒な堆積物が主体を占める。礫床の場合には砂礫堆積が、砂床の場合には砂堆が形成されるのが普通で、それゆえ河床堆積物は平板状あるいはトラフ型の斜交層理を持つ。網状流河川の堆積物はほとんど河床堆積物からなる。蛇行河川では、側刻による凹岸側の後退と並行して、凸岸側の寄州が側方堆積により前進する。その結果生じる一連の河床堆積物を、ともに寄州堆積物(point bar deposit)と呼ぶ。寄州の上位は河岸斜面に移行するが、凸岸部から流れが剝離するため水減となる場所では流速が弱まり、出水時に細粒な浮遊土砂が厚く堆積して、河岸高を高める。掃流砂礫と浮遊土砂は河床と河岸の接触部でも一線を画して堆積しており、河床堆積物との区別は比較的容易である。滑走斜面側で生じる堆積のために滑走斜面堆積物(slip-off slope deposit)と呼ぶ。一方、河道の凹岸側にある淵の底には、残留した大粒子や、河岸から崩落した凝集性の強い堆積物の塊が礫となった、ラグ堆積物が認められることもある。

② 氾濫堆積物：洪水流中を浮遊運搬される物質が氾濫原上に堆積したもの。浮遊土砂のうち粗粒なものは河岸近くに自然堤防堆積物として堆積し、遠くまで運ばれた微細なものは後背湿地堆積物となる。滑走斜面堆積物が河岸をだんだん高めて同時に河道は位置を移動することになり、攻撃斜面側となった場所では厚く自然堤防堆積物が生じる。なお、浮遊土砂がすべて細粒な場合や河道変遷の激しい河川では、氾濫堆積物は粒径による差が不明瞭なので氾濫原堆積物(flood plain deposit)と一括している。ところで、洪水流による破堤堆積物(crevasse splay deposit)は、必ずしも浮遊土砂ばかりでなく、局所的な流れの条件により粗粒な砂礫が氾濫原上に堆積することもある。→河川堆積物(伊勢屋ふじこ)

海浜環境 beach environment

潮間帯・潮上帯の海域で、最も浅い堆積環境の一つ。波、潮汐、沿岸流などの水の動きに常に影響され、未固結な砂サイズの堆積物が卓越する。海浜環境は、平均低潮位から波の遡上限界までの前浜(foreshore)とそれより高い後浜(backshore)、低潮位よりも低く波浪限界までの外浜(shoreface)に分けられる。また、波浪限界よりも低い部分を沖(offshore)と呼ぶ。外浜ではトラフ型斜交層理の発達した砂泥が、後浜では海側に傾斜した平行斜交層理の発達する海太の良い砂が堆積する。堆積物中にはキーストン・バグ(keystone bug)と呼ばれる不規則な形をした空隙がしばしば認められる。統成の結果、炭酸塩粒子の表面にアラレ石の針状結晶からなるセメントが発達し、粒子を膠結してビーチロックとなることもある。(中森 亨)

沖浜 おきはま offshore

沿岸陸棚域の区分のうち、岸に近く波浪の影響が海底に及ぶ沿岸(nearshore)よりも沖合をさす、沖合ともいう。地形学や海岸工学で沿岸の形成される上部外浜(upper shoreface, inshore)よりも沖側をさし、地質学や堆積学では外浜(shoreface)よりも沖側をさす場合が多い。まれに低潮線よりも沖側をさす場合もある。沖浜の海側境界は大陸棚外縁付近までとされる場合が多い。offshore といった場合は上記の意味のほかには沖合に向かうという意味もある。反対は onshore。→沿岸域の区分(斎藤文紀)

滞 みお fairway

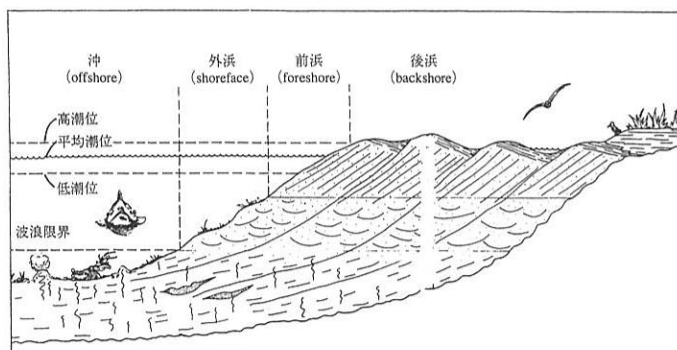
河川や干潟で沖合まで続く浅い流路。滞は泥質干潟では潮汐流路であり、側方に移動しやすい。高潮や津波は滞層を通して遡上し、大被害を与えることがある。小船が航行できるように周囲の浅瀬から流路をはっきりさせるために、通常、標識で示される。(牧野泰彦)

異地性 allochthonous

(1) 化石となった古生物が生息していた場所から、死後運ばれて堆積したものをいう。他生ともいう。原地性に対する言葉。化石となった生物遺骸が、生息地の範囲外に運ばれたもの(外来的)と古い地層から洗い出されたもの(誘導化石)とに区分できる。生息地点そのものからは移動しているが、その種の分布域にとどまっている(同相的)ものも、異地性に近する立場もある。(近藤康生)

原地性(化石の) autochthonous

生息場所で保存された化石をいう(自生)。→異地性、→同相的(近藤康生)



海 浜 環 境

8. 解説と展望

井上智博

本書に収録した第28・29回低湿地遺跡研究会では、池島・福万寺遺跡98-3・99-1調査区の調査成果にもとづき、主に縄文海進期の海成層について討議を行なった。研究会ではまず、現地を観察していただいた3人の研究者に発表していただいたが、必ずしも見解が一

致しておらず、議論のかみ合わない部分もあった。特に、堆積環境や海面変動についての理解が、別所秀高氏と金原正明氏との間で異なっていることが議論になった。また、別所氏作成復原図の図112-②の段階における「偽礫」について、別所氏と趙哲済氏との間で議論もあった。こうした問題点を解決するためには、今回のように現地で議論を重ねることが必要である。ここでは今後の議論のために、池島・福万寺遺跡での問題点をまとめてみたい。

池島・福万寺遺跡における海成層の研究史については発進立坑の成果報告のなかでまとめたことがある(井上1996、本書III章(3)図23参照)が、今回の調査は、発進立坑調査区の後実施された96-3調査区の調査に続くものである。これまでの調査では、微化石分析として珪藻分析を実施し、堆積物の年代を推定するために ^{14}C 年代測定を行なった。さらに、96-3調査区ではイオウ分析も実施し、珪藻分析と対比した。

研究史

これまでの調査で、おおむね堆積環境変遷の概況は明らかになった。井上1996では、これをA～Fの堆積段階にわけたが、以下これにしたがって説明していきたい。まず、 ^{14}C 年代で7000y.B.P.頃には、海面上昇によって当遺跡周辺が干潟の状況になった(E段階)。そして、K-Ah(アカホヤ火山灰)が降灰以前に、海面の上昇によって内湾の状態となり(D-2段階)、K-Ah降灰以後も内湾の状態が続いた(D-1段階)。そして、 ^{14}C 年代で5300y.B.P.頃には海面が低下し始めた(C段階)。その後、干潟の環境となり(B段階)、さらに河川性の砂が干潟に堆積した(A段階)。

別所氏と金原氏の発表を検討すると、両者の対立は、C段階前後の評価が異なることと、河内湾における海面変動と古地理変遷についてのイメージが異なっていることに原因の一部があると思われる。このうち、後者については池島・福万寺遺跡だけでなく、ほかの遺跡の状況を検討する必要がある。その際、両者の対立の出発点になった鬼虎川遺跡の状況が重要な位置をしめるであろう。この問題については筆者の力量をこえるのでこれ以上触れないこととし、ここでは前者の問題について若干の整理をおこないたい。

別所氏報告
と金原報告
の対立点

別所氏は、前述のC段階の堆積物(砂泥互層)にカレントリップルが認められるとし、海面が低下したと考えた(別所氏作成復原図の図112-④の段階)。その年代については、東大阪市域の諸遺跡のデータをもとに5000y.B.P.頃とした。池島・福万寺遺跡でこれまで実施された ^{14}C 年代測定の結果をみると、発進立坑調査区ではその地層の下から得られた木片が 5920 ± 50 y.B.P. (Beta-86218)、上から得られた木片が 5340 ± 40 y.B.P. (Beta-86217)である。また、96-3調査区では、上から得られた貝化石が 5620 ± 50 y.B.P. (Beta-104029)、下から得られた貝化石(現地性のウラカガミ)が 5710 ± 70 y.B.P. (Beta-104030)である。また、今回の99-1調査区では、リップルが認められた地層から得られた試料で 5280 ± 40 y.B.P. (Beta-140040)という測定値が出ている(本書VIII章(2)参照)。

海面の低下

一方、金原氏は珪藻分析の結果から、5000y.B.P.頃に海面が上昇し、内湾の環境が広がったとした。これは、発進立坑調査区のB段階の下部で内湾指標種の珪藻が増加することが根拠となっている。その年代は発進立坑・96-3調査区における年代測定値をもとにしており、99-1調査区のデータにもほぼ整合している。これと同様な珪藻のあり方は96-3調査区でも確認されたが、どちらもその直前に淡水生種の珪藻が増加する時期のあることが

海面の上昇

淡水生種
珪藻の増加

注意される(珪藻の生態性はパリノ・サーヴェイ株式会社による)。それは、発進立坑調査区においてはC段階の地層で認められ、96-3調査区においてはリップルが顕著に認められる砂泥互層のすぐ下の層準で認められたが、この珪藻のあり方は別所氏の推定する海面低下と調和するように思われる。問題はその後再び内湾指標種が増加することであり、これを金原氏は海面上昇の結果と評価したのである。今回、99-1調査区では貝化石の分析が実施された(本書Ⅷ章(2)参照)が、貝化石の消長は珪藻の変化と調和しており、C段階の地層で内湾奥部～潮間帯の種群の多くが出現しなくなった後、その上位の層準でウミニナ、ウラカガミが再び増加する。珪藻の変化は複数地点で同様な状況が確認され、今回の貝化石でもそれと調和的なデータが得られたのである。研究会では現地性と異地性の問題が議論されたが、少なくともこうした状況は単なる偶然とは考えがたく、仮にこれを海面上昇の結果と考えない立場をとるにしても、その原因についての説明が必要であろう。この部分の堆積物は生物擾乱が顕著な砂質シルトであり、確かに上位の干潟の堆積物と顕著なちがいはなかった。なお、B段階の上位では珪藻からみても干潟の環境が推定されるから、この点では堆積物と珪藻から推定される環境にちがいはない。こうしてみると、当遺跡の場合、海面が低下した直後の海面変化と堆積環境が問題となり、今後機会があれば、そうした観点から問題の部分の詳細に検討しなければならない。

今回は池島・福万寺遺跡の事例を検討したが、今後はほかの遺跡のデータも含めて検討し、河内平野の古環境変遷を復原していくことが必要である。今回の研究会では趙氏が河内平野中・東部の層序対比について試案を提示したが、こうした作業は河内平野の形成史の検討につながっていくと思われる。さらに、古環境の変遷と人間活動とのかかわりについても今後検討を行なっていかなければならない。しかしながら、この地域では縄文時代の遺跡があまり確認されておらず、こうした課題に応えるほどのデータは得られていないのが実情である。東京湾周辺では、樋泉岳二氏が古環境変遷と貝塚の動向について詳細な検討を行なっている(樋泉1999)が、河内平野においてはそのような研究は現状では不可能である。また研究会の討議では、考古学の現場で今回のような地層の検討を行なった意義について、考古学の立場からこうしたデータをどう受け止めるかについても、あえてふれてみた。結果として十分な議論はできなかったけれども、各種自然科学分析データが蓄積されつつある現状で、それを考古学の立場でどのように生かしていったらよいのか、各自考えていただくきっかけにいただければ幸いである。

このように様々な問題を残してしまったが、今回の検討会は、1990年以降続けられてきた池島・福万寺遺跡における海成層の調査成果をまとめ、今後の課題を示したものとして大きな意義があると考えられる。今後、各調査担当者は自然科学分野の問題点を十分に把握したうえで、諸分野の研究者をまじえて議論を深めていく必要があるだろう。

〔参考文献〕

- 井上智博 1996 「河内平野東部における縄文時代の環境変遷と人間活動-池島・福万寺遺跡における海成層の調査を中心に-」『大阪文化財研究』11 (財大阪府文化財調査研究センター)
- 樋泉岳二 1999 「東京湾地域における完新世の海洋環境変遷と縄文貝塚形成史」『国立歴史民俗博物館研究報告』81