

平成 28 年度調査報告

田中里志（京都教育大学・理学科）

嶋田 麗（京都教育大学・大学院）

2017年3月30日

1. 篠山層群の概要

篠山層群は篠山市を中心に篠山盆地に分布する白亜紀の地層である(図1)。篠山層群は、その特徴から上部層と下部層に分けられている(松浦・吉川, 1998)。篠山盆地には主に下部層が分布しており、

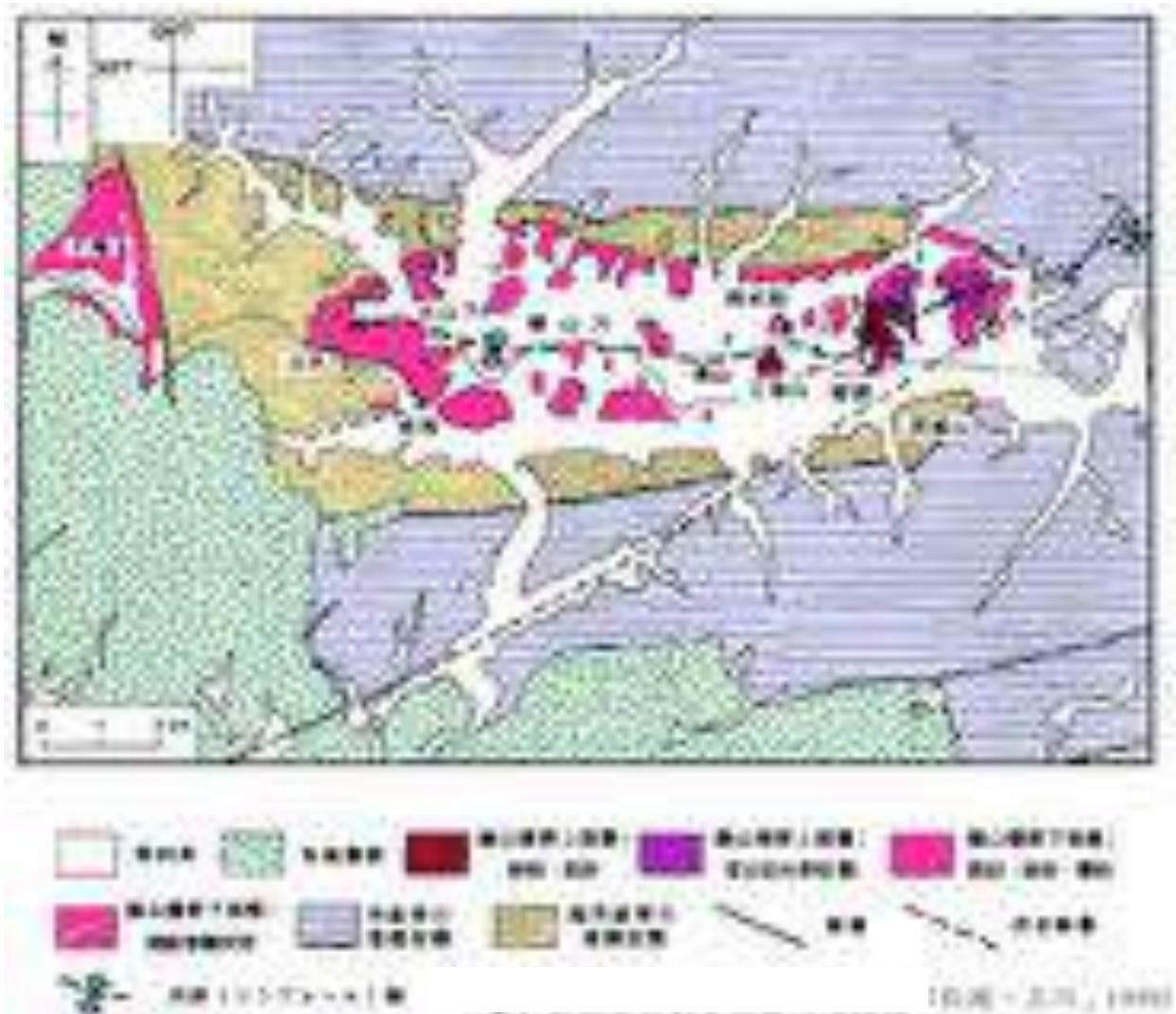


図1 篠山層群及び周辺の地質図

上部層は盆地の東側に主に分布している。篠山盆地内では、東部域に上部層が分布するし、そのほとんどは下部層が占めている。篠山層群は、周辺域に分布する中・古生代の丹波帯と古生代の超丹波帯の上位に不整合として重なって広がっている。本報告では篠山層群の地層が露出する5地点に着目してその特徴や観察ポイントを報告する。篠山層群の形成年代については、K-Ar(カリウム-アルゴン)法やフィッシュトラック法などの放射性年代測定法により、下部層がおおよそ1億3千万年前、上部層がおおよそ1億1千万年前に堆積した地層であることが分かっている(図2)。

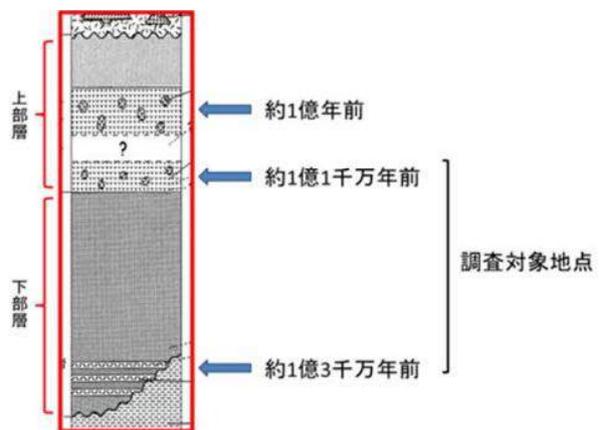


図2 篠山層群の堆積年代

シンフォーム構造

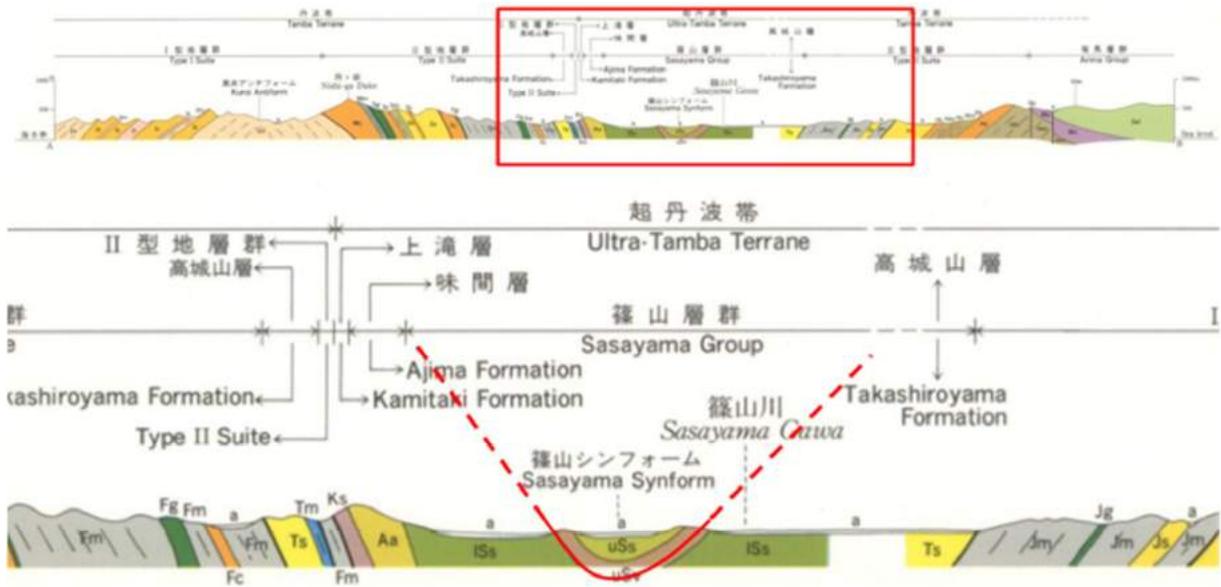


図3 篠山地域の地質構造

篠山層群は、全体としてシンフォーム（向斜）構造をつくっていると考えられている（松浦・吉川，1998）。篠山層群が分布する篠山盆地中央を東西に延びる向斜軸が伸びており、南北に対して両翼を広げた状態（下方に褶曲軸の出っ張りが向く状態）でこの地域一帯の構造を作っている（図3）。この構造は、篠山層群内だけで起きているものではなく、その周辺の時代の異なる超丹波帯や丹波帯の地層も含めて大きく褶曲していることが分かる（図3）。

2. 調査地点

本報告では、篠山市ならびに丹波町に露出している篠山層群を対象とした。調査地点は、下に示す5地点（1）～（5）で、それらは（1）篠山城、（2）春日神社、（3）巖島神社、（4）宮田、（5）川代公園である（図4）。それぞれについて概要を述べた後、その露頭の詳細ならびに想定できる古環境について述べる。なお、（1）～（4）は篠山盆地内（篠山市）に分布する地層で、（5）は盆地外（丹波市）に分布する地層である。

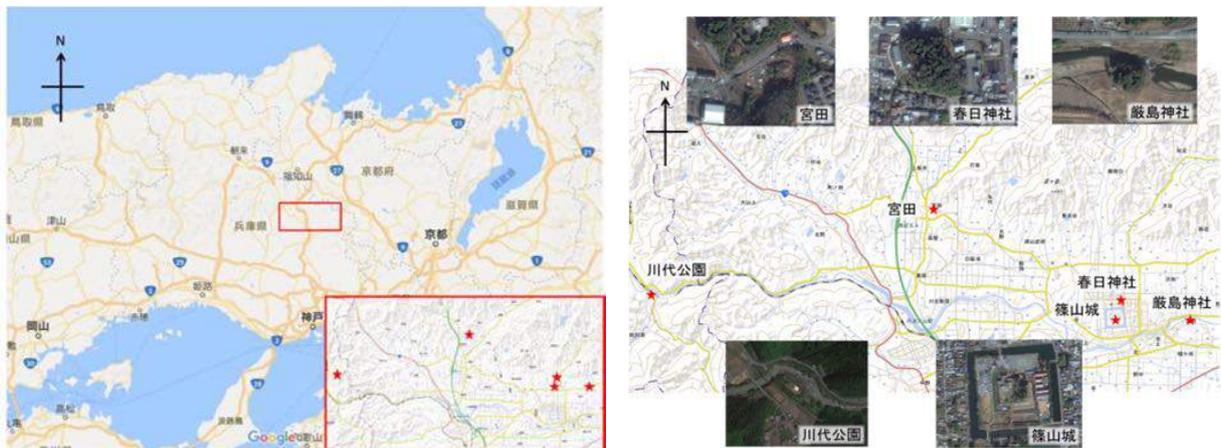


図4 調査地域（左）と調査地点（右）

(1) 篠山城

篠山城で観察できる篠山層群は、城内大書院の南側に高まりとして露出しており、西側から観察できる(図5)。ここでの篠山層群の地層は、下部層が見えていることになる。コケの繁茂により観察しにくい状態ではあるが、全体として北傾斜を示している、その様子を赤色破線で示す(図6)。



図5 篠山城の位置(左)と城内の調査地点(右)



図6 篠山城に見られる篠山層群(赤色破線は地層の傾斜)

篠山盆地内では篠山層群がつくる小高い丘陵がいくつか見られるが、篠山城(天守閣)は盆地内で際立って基盤岩(篠山層群)が露出した地点に建てられている。このような丘陵は、局所的な地質構造(断層による隆起等)によってつくられたものではなく、長い年月の中で篠山川などによる侵食や埋め立てから免れた場所だろうと考えられる。ここで篠山層群の露頭分布を見てみると、盆地縁辺部の標高の高い場所に限られ、盆地内部ではほとんど見ることができない(ボーリング調査では篠山層群の地層が地下にも分布していることが分かっている)。これは篠山川等により篠山層群の露頭侵食または堆積物(沖

積層：田畑や住宅地）の被覆により地層の露出が盆地内においてほとんど無くなり，たまたま取り残され部分が盆地内で局所的な高まり（丘陵）となり地形をつくり，天守閣を構えるには好適な場所となったと考えられる。

（２）春日神社

春日神社は篠山城の北に位置し（図 7），篠山層群は境内に分布している。露頭全体にコケが繁茂しており露頭表面の観察が難しい状態であるが，赤破線で示すように西向きに地層が傾斜している様子が分かる（図 8・右）。露頭を境内中央から真正面に観察すると，地層の重なりや地層の傾斜の様子が分かりにくい（図 8・左），祠のある階段を上る途中であれば傾斜した地層の様子を観察することができる（図 8・右）。



図 7 春日神社の場所と境内の調査地点



図 8 春日神社に見られる篠山層群（左：正面，右：横）

この春日神社の露頭も，盆地内の基盤の高まりである。地層を南から観察すると，概ね西側に傾斜していることが分かる（図 8・右）。境内から真正面に露頭を見た場合（図 8・左），一番手前（低い部分）に見られるのは厚い砂岩層で礫を含んでいる。そして，砂岩層はその上位の泥岩層へと漸移的に変化（上方細粒化）しているのが観察できる。砂岩層中には火成岩などの礫も混在している。こうした火成岩は，篠山層群堆積期に火成活動があった岩石が侵食されて地層中に取り込まれている。この露頭においても火成岩が地層の重なりとは関係なく貫入岩として観察できる。

(3) 巖島神社

巖島神社は、篠山川に渡る弁天橋の西（下流側）に位置している（図9・左）。巖島神社の高台から篠山川を見下ろすと、篠山層群の露出が火床全体に広がって分布しているのが一望できる。調査対象とした篠山層群は、巖島神社の対岸（左岸側）の川岸に見られる露頭である（図9・右）。概観すると川底にも広く篠山層群の地層が露出していることが分かるが、水底であることから観察はできない。ただし、可能な限り川原へ下りてみると、川底や足元の地層（図10・左）にも注目すべき観察ポイントがあるが、川底や水底の露頭では観察が難しいため、ここでは左岸側の露頭観察を行う。



図9 巖島神社の位置（左）と神社周辺に見られる篠山層群（右）

観察した左岸側の露頭には、赤色を呈する厚い泥岩層と砂岩層が観察できる。その露頭では、全体の地層を×印状に切るような断層が確認できる（図10・右）。このような断層を共役断層（きょうやくだんそう）といい、左右（あるいは上下）の両側からの応力によってできる断層と考えられている。断層が交差するように交わっているため、地層が変形しているのが分かる（図10・右）。



図10 巖島神社の対岸にみられる篠山層群（左）と地層で見られる断層（右）

ここで観察できる地層は、篠山城や春日神社に露出するものよりもコケで表面が覆われることがなく、地層の様子を詳細に観察することができる。ここでは、これら砂岩・泥岩層のほかに礫を含む砂層や地層の重なりとは無関係に貫入する火成岩も観察することができる。ただし、川沿いであるため観察には細心の注意が必要である。

(4) 宮田

宮田で観察できる篠山層群は、褶曲軸の北翼に位置している（図 11）。ここでは、連続する地層が削剥されて見えない状態になっている部分「露欠部」が存在している。これは工事等で人為的にこの部分を削ったことにより、元々あった連続的な地層が欠落してしまった例である。両サイドの地層の傾斜を空間に延伸して考えれば、かつてここに存在していた地層の傾斜が推定できる（図 12）。ここでの地層は南側へ傾斜していることが分かる。現在、地層は植生に覆われている状態で観察しにくい状態にある。ここで見られた地層は、向かって左手には礫層が発達しており（図 13）、露欠部を挟んで右手には砂泥互層が観察できる（図 14）。左手から右手側へ新しい時代の地層が見られる。



図 11 宮田の位置（左）と篠山層群が観察できる場所（右）



図 12 宮田で観察できる篠山層群（露欠部）



図13 露欠より左側の地層



図14 露欠より右側の地層

(5) 川代公園

川代公園は、並木道中央公園（篠山市）よりも西側で主となる篠山盆地からは外れた川代峡谷（丹波市）の川原に位置している。篠山川に掛かるつり橋を渡り、川へ下りられる場所（篠山川の左岸）に露出している篠山層群を調査対象とした（図15）。ここでは連続する篠山層群の地層が観察でき、破線で示すように地層が堆積している様子が確認できる（図16）。ここでの地層は、概ね南へ傾斜する地層が広がっている。ただし、詳細に観察すると、何本ものローカル（細か）な断層により、地層が寸断されていることが分かる。ただし、断層により寸断されてはいるが、大きく地層がずれていないことから左岸側に見られる地層を右岸側に露出する地層へと対比して追いかけることも可能である。



図15 川代公園の位置（左）と調査地点（右）



図16 調査地点の上空からの写真



図17 調査地点で見られる篠山層群

ここでの篠山層群の地層は、砂岩層と泥岩層が交互に堆積する砂泥互層が顕著で、とくに泥岩層は赤色であるため、この赤色泥岩層を対比させると分かりやすい。ここで観察できる地層は、川底にも連続し、もちろん現在は削剥されて観察できないが、対岸と対比することでこの峡谷が作られる以前には、目の当たりにしている谷空間にも地層が広がっていたことが想像できる（図 17）。

3. 柱状図の作り方・見方

今回の調査・研究では、堆積柱状図を用いて議論を行う。そのため柱状図の扱い方についてここに整理する。柱状図とは、地層の観察を通して構成物の特徴や堆積の様子、地層の側方への広がりや垂直的な累重関係などを柱状に記録したものである。まずは観察を行い構成物の種類や特徴、堆積構造の識別や各層の厚さを計測する（図 18）。構成物は、主に礫・砂・泥と大きく分けられているが、本調査では泥は粘土・シルト、砂は極細粒砂・細粒砂・中粒砂・粗粒砂・極粗粒砂、礫は細礫・中礫・大礫にそれぞれ細分化する。例えば、砂であれば粒径が大きくなるほど極細粒砂→細粒砂→中粒砂→粗粒砂→極粗粒砂と区分される。図 18 の露頭観察（赤色の枠で示した箇所）により認識できた地層は、下位から極粗粒砂（40cm）・中粒砂（10cm）・粗粒砂（25cm）・シルト岩（30cm）・粗粒砂岩（30cm）の順で重なっている（図 19・左図）。この地層は、傾斜しているためそれを垂直に直してから柱状図としていく（図 19・中央図）。計測した地層の厚さを基に構成物の粒径に応じて横幅の凹凸をつけて表現する（図 19・

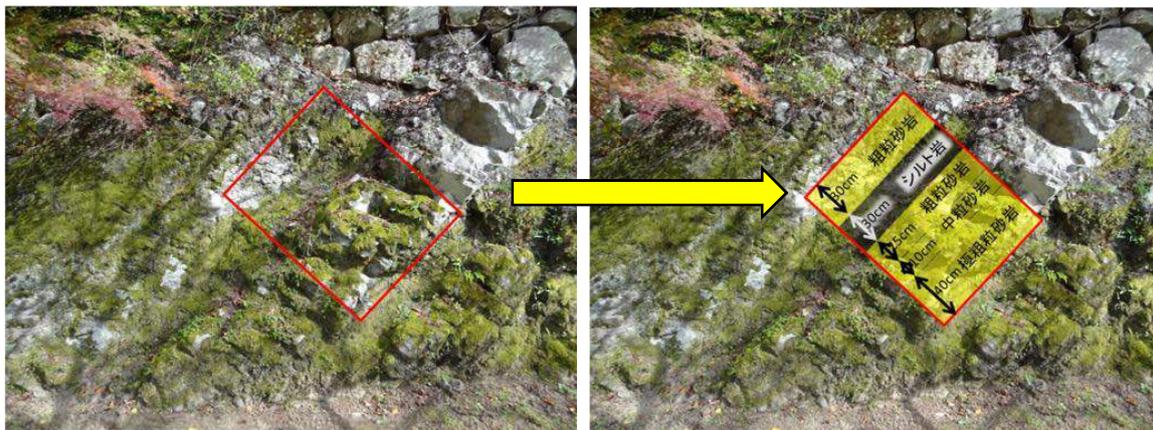


図 18 地層観察による構成物の識別

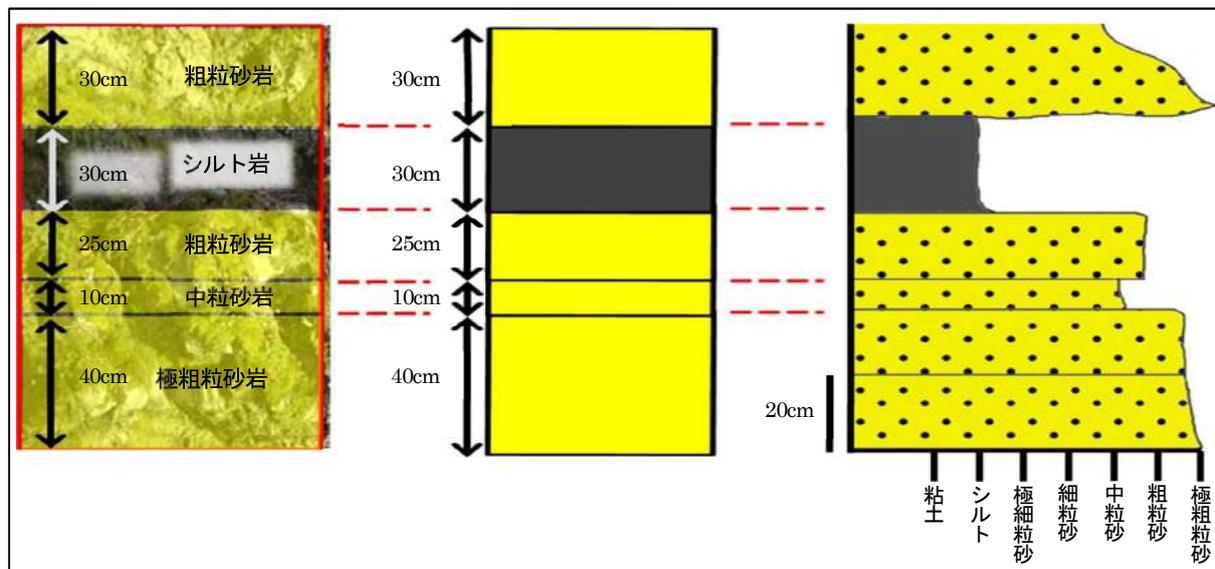


図 19 堆積柱状図作成の流れ

右図)。こうして表現した柱状図を「堆積柱状図」という。この操作を連続的に行い一連の堆積柱状図を作成する。

4. 篠山層群に見られる特徴的な堆積物

堆積層解析（堆積物の特徴を観察して堆積場を推定する）を行い、篠山層群には6種類の特徴的な堆積物（堆積相）を識別することが出来た。それらは、砂岩層（下位の泥岩層を削り込むものもある）、生痕や根痕化石を含む淘汰の悪い泥岩層、塊状で無構造の厚い泥岩層、砂岩泥岩互層、漣痕を伴った砂岩層（泥岩層中に挟在）、上方粗粒化する砂岩層の6種類である。それぞれがどのように堆積したのかについて述べる。篠山層群は、主に礫岩、砂岩、泥岩（碎屑岩：礫・砂・泥などを碎屑物と呼び、それらから作られる岩石）ならびにそれらの互層で構成されている。特に、これらの構成物は多くの場合、砂礫から泥岩層へと変化する上方細粒化構造の特徴を示している。基本的に堆積物の淘汰が悪いこと、地層（単層）の層厚が側方へ変化する事、泥岩層中に炭化物や生痕化石、根痕化石の存在や泥層表面に乾裂痕や雨滴痕の存在などから、篠山層群が堆積した環境は陸水環境であることが考えられる。先に述べた6つの特徴的な堆積物について、以下に図を用いて解説する。

（1）泥岩層を削り込む砂岩層（下位の地層を削る地層）

陸上で堆積した地層で、下位の地層を削り込むといった特徴は、河川環境に見られる特徴である。河川の水流によって、河川の底（河床）が削り込まれそこに粗粒物が堆積する。こうして河道充填堆積物（下位層を削り込む地層）が形成される。水流のはたきによって運ばれた礫や粗粒碎屑物が堆積する（図20）。水位が上昇すると、河川水は自然堤防を簡単に溢流（いつりゅう）する。河川の洪水流によって運ばれた泥や砂が、氾濫によって河道外（河川の外）へ運ばれる。自然地理学的には、河川とその周辺に広がる環境すべてを氾濫原というが、本報告では河川（河道）以外で洪水流が広がる場所を「氾濫原」とする。この氾濫原では、洪水

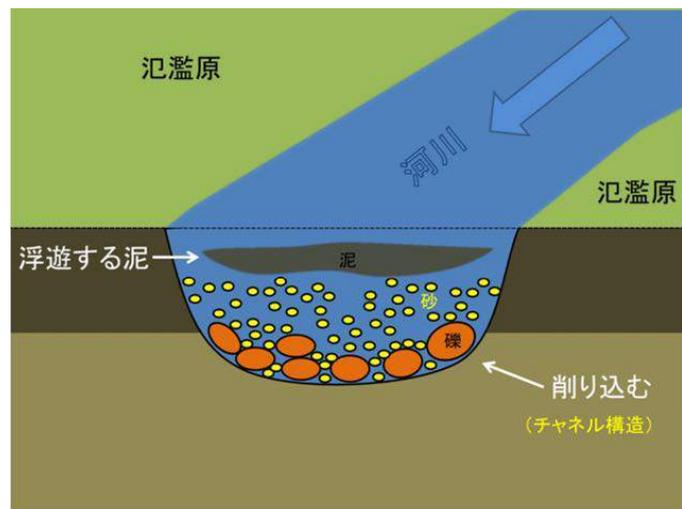


図20 河川に見られる堆積物

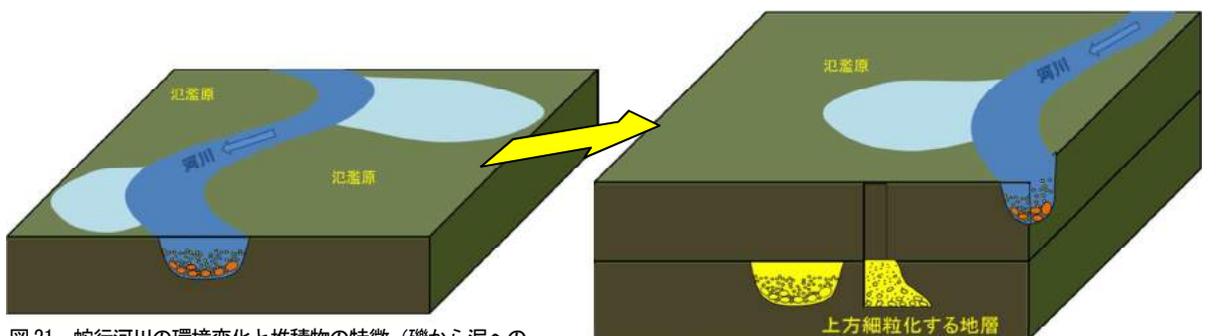


図21 蛇行河川の環境変化と堆積物の特徴（礫から泥への上方細粒化構造がつけられる仕組み）

氾濫流によって運ばれる主に泥（シルト・粘土）や細かい砂などが堆積する。また上方に細粒化する特徴は蛇行河川に見られる特徴といえる。蛇行河川は、蛇行しながら河道（河川）の位置を変化させていく特徴がある。そうして変化する中で、時代とともに堆積盆地は沈降しそこに新たに蛇行河川による堆積物が累重していく。その繰り返りで地層が形成される。ここである一地点を追ってみた場合、河川の移動と地層の累重によって、そこに堆積する地層はどんどん変化していくことが分かる。河川があった場所には礫や砂、砂礫などの碎屑物が堆積する。河道堆積物は、時として下位の地層を削り込む構造をつくる（図 21）。そして時間が経つにつれて、河道（河川）が移動して離れていくと、それまで河道だった場所が次には氾濫原の環境に変わる。そして時間がさらに経過すると、次には蛇行河川が戻ってきて氾濫原堆積物の上位に河道堆積物が重なる。その場合には、河川の働きにより下位の細粒堆積物を削り込む形で次のサイクルが始まる。このようにして上方細粒化構造を示す地層が形成されていく（図 21）。

（2）生痕化石や根痕化石を含む氾濫原堆積物

シルトと粘土を合わせたものを一般には「泥」と呼んでいる。泥岩層（シルト・粘土岩）は、前述した河川の氾濫洪水によって泥水と一緒に広がった洪水氾濫とともに堆積したものである。そうした氾濫原では、地中に穴を掘る生物や地表面を這い廻る生物などが生息していたことを示す痕跡が残されていることがある。篠山層群でもそうした痕跡が観察できる。【生痕化石】湿地に垂直な穴を掘り生活していたことが想像できる生痕化石が確認できる（図 22）。大きさは径 1～1.5cm であるが、内部は砂で充填されている。泥層につくられた巣穴が上位に堆積した砂により埋められ生痕内に砂が入り込んだものと考えられる。



図 22 泥岩層の地層表面に見られる生痕化石



図 23 泥岩層の地層表面に見られる乾裂痕

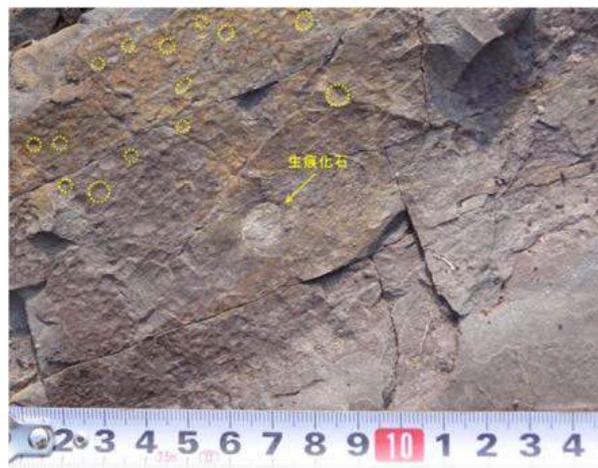


図 24 泥岩層の地層表面に見られる雨滴痕と生痕化石

【乾裂痕】また氾濫原に見られる泥の堆積物には、日照りや降雨によってつくられた堆積構造が観察できる。氾濫原に広がる泥質の湿地帯が干上がることにより乾裂を起こす。ちょうど水田が干上がると乾裂を起こしている光景を見ることがあるが、それと同じものが地層中に見ることができる。このようなひび割れ構造が地層に残されたものを「乾裂痕」または「マッドクラック」という（図 23）。

【雨滴痕】さらに泥湿地の表面に降雨があると雨粒の衝撃で地表面に凸凹のくぼみができる。これが地層中に残されたものを「雨滴痕」または「雨痕」という（図 24）。これらの痕跡は、その当時（白亜紀の時代）にこの痕跡を示す面が地表面であったことを物語っている。水中にこの面が水没してはこうした構造は残らない。そのことから、これらの構造は、少なくとも地表面で離水した環境にあったことを示している。このように地層表面には様々な生物の痕跡が残されている。そのことから、さらに大型の動物（恐竜など）の足跡も残されている可能性は十分に考えられる。

（3）厚い粘土岩層

厚く泥が堆積する環境は、流れのない止水環境であったところに堆積したものと考えられる。水の流れがあると水流のはたらきによって泥質碎屑物は流されてしまう。そのため、泥質堆積物は池沼や湖沼の環境であることを示している。蛇行河川の移動や繰り返される氾濫によって、河川の形状も変化していく（図 25）。蛇行する河川の河道が侵食作用などによって短絡ルートになると、旧河道がせき止められて水域が取り残されることが生じる。また河川が形状を変化させることや度々発生する洪水に伴う氾濫水によっても池沼などが形成される（図 25）。このようにしてつくられる水域は、一般に三日月湖と呼ばれている（牛角湖という場合もある）。そのような滞水環境には厚い泥質（シルトや粘土）堆積物

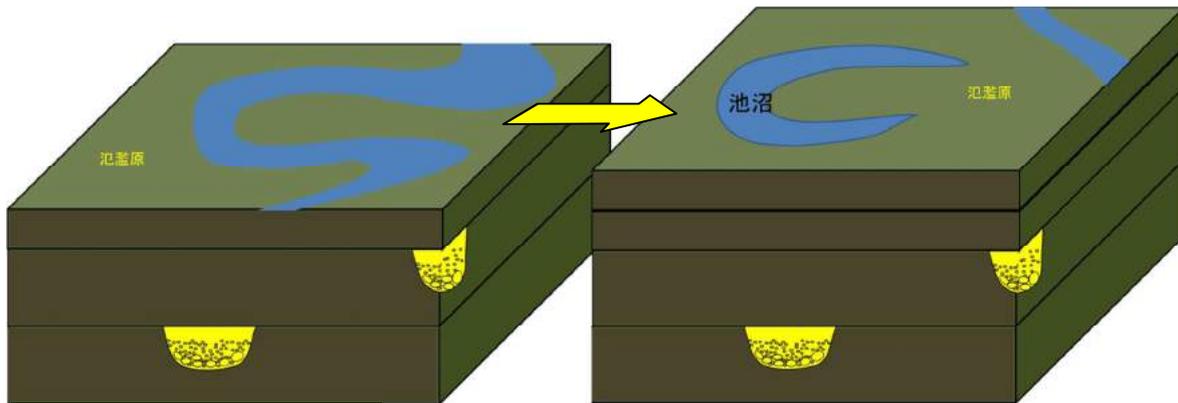


図 25 堆積環境の変化と池沼の形成



図 26 厚い泥岩層と上位に重なる河道（河川）堆積物の砂岩層（左：露頭全体、右：泥層と砂岩層のクローズアップ）

が堆積し、厚い地層として残る（図 26）。本報告ではこのような堆積物を池沼環境の堆積物とする。

（４）砂岩泥岩の薄互層

河川の氾濫が繰り返されることによって、川の縁に泥や砂が薄く重なる（図 27）。こうした堤防を「自然堤防」という。自然堤防は、川の水面や氾濫原に比べて微高地（堤防）を形成している。河川水が氾濫する際には、河道を充填する礫や砂などの粗粒堆積物は河道外へ出ることなく、自然堤防帯を超え

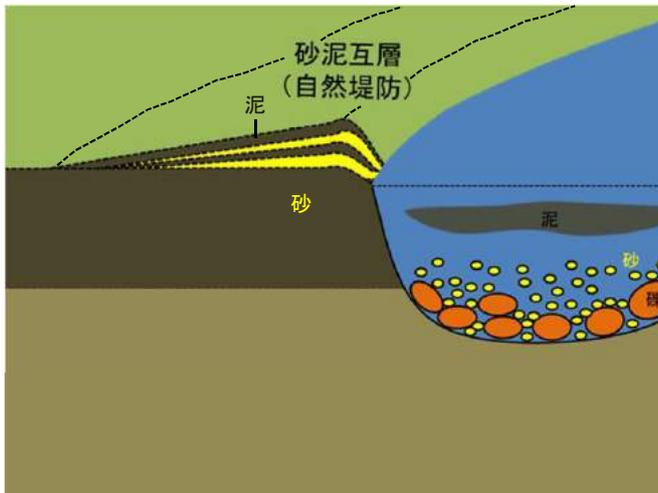


図 27 自然堤防の形成モデル



図 28 砂岩泥岩の薄互層

て溢流するものは、河道を流れる碎屑物よりも細粒であるとともに、氾濫原（湿地）へ溢れ出て広がる細粒物よりも粗粒なものが自然堤防帯に堆積して微高地をつくっている。そうした粗粒物と細粒物が結果として砂岩泥岩の薄互層となり自然堤防をつくり堆積する（図 28）。

（５）漣痕（ripple）を伴った砂岩層

河川の氾濫は激しく洪水を起こすことがある。そうした洪水によって堤防が決壊するか自然堤防帯を溢流する流れに伴い碎屑物がし、泥が堆積している氾濫原に砂が広がる（図 29）。それは一時的なことであるため、氾濫原にはまた泥が堆積し始める。このような現象により、氾濫原に広がる泥の堆積物に挟在するように砂の堆積物が存在する（図 30）。このような堆積物を堤防決壊堆積物とする。また漣痕

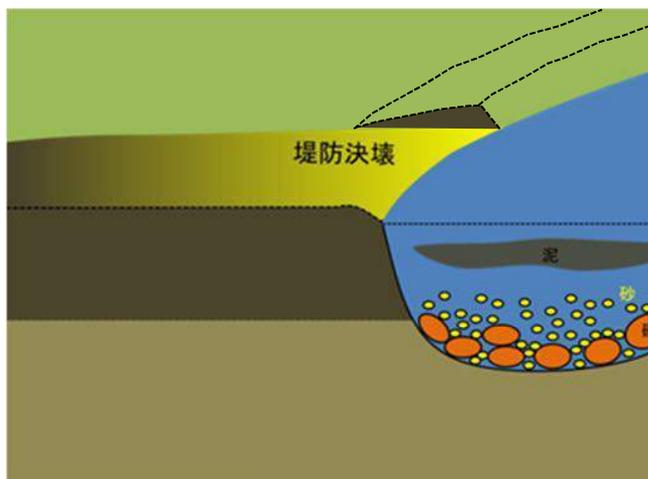


図 29 堤防決壊時の様子



図 30 堤防決壊時の様子

(れんこん：ripple) は、水の流れを示す流痕のことであり、この堆積物が堆積する際に漣痕を砂層中につくりながら地層を形成することがある。

(6) 上方粗粒化を示す砂岩層

河川から洪水氾濫によって溢流する流れによって形成される堆積構造として知られている。洪水氾濫水が自然堤防帯などの微高地でつくる示相堆積構造として知られている(増田伊・勢屋, 1985)。したがって、このような堆積物が見られる場合は、自然堤防帯につくられたものと推定できる。ただし、現在のような護岸がコンクリートで囲まれた河川では、河川の洪水敷や中州などの高まりの上面にもこうした堆積構造がつけられることが分かっている

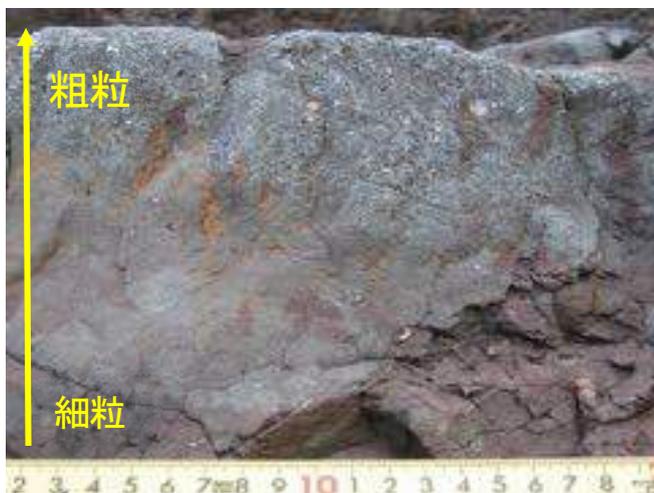


図 31 赤色泥岩から粗粒砂岩へ上方粗粒化する堆積構造

(鈴木, 1994・1995)。白亜紀の自然状態下では、洪水敷はなく広い河川では中州も存在したかどうかは不明である。そうしたことを考慮すると、自然状態にある河川の微高地は自然堤防を想定することが極めて合理的であり、篠山層群にみられる上方粗粒化堆積構造はおそらく自然堤防帯につくられたものと考えられる。なお、上方粗粒化構造は、洪水氾濫流の水位上昇のピークよりも先に溢流による泥水があり、その際に泥質(細粒)堆積物が堆積し、それに引き続き粗粒堆積物が流れ来て全体として上方粗粒化の堆積構造が形成される。このような環境を示す堆積物をここでは洪水氾濫堆積物としておく。こうした特徴的な堆積物が示す環境を一つの図にまとめると図 32 となる。篠山層群が堆積した環境は、蛇行河川と氾濫原の環境が広がっていたことが推定できる。6つの堆積物は、以下にあげるそれぞれの環境下で形成したと考えられる。

川の堆積環境の区分

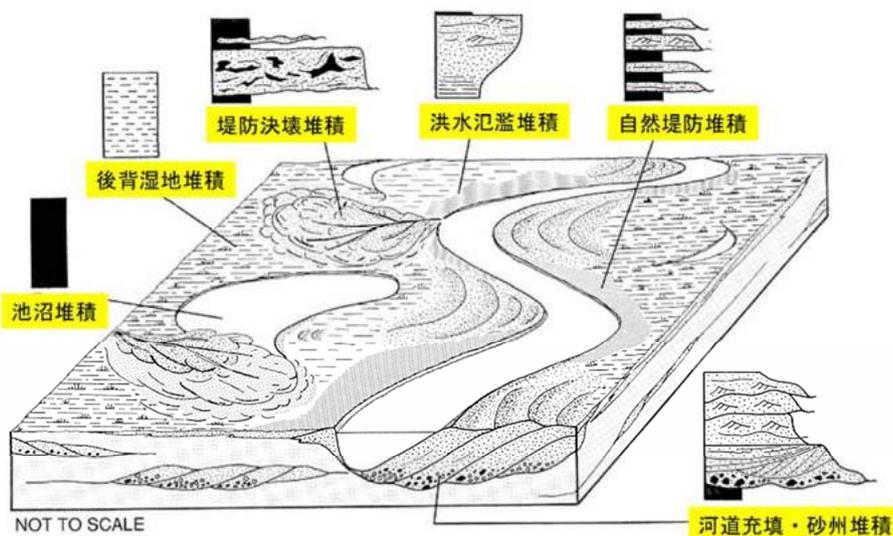


図 32 調査地点で認められた堆積物と周辺環境

5. 結果

5 地点（篠山城，春日神社，巖島神社，宮田，川代公園）で堆積層解析を行った結果について，それぞれで作成した堆積柱状図とともに示す。

（1）篠山城

篠山城露頭で観察した地層から作成した堆積柱状図を示す（図 33）。ここでは礫混じり砂岩層や砂岩が優勢し泥岩が挟在するのが観察できる。砂岩層は上方へ細粒化しているものが多く水流の存在を示す葉理（平板状葉理）構造も見られる。それ以外にも不鮮明であるが平行葉理構造が認められる。また下位の泥岩層を削り込む砂岩層（図 34）や砂岩層主体の砂岩泥岩互層（図 35）なども観察できる。基本

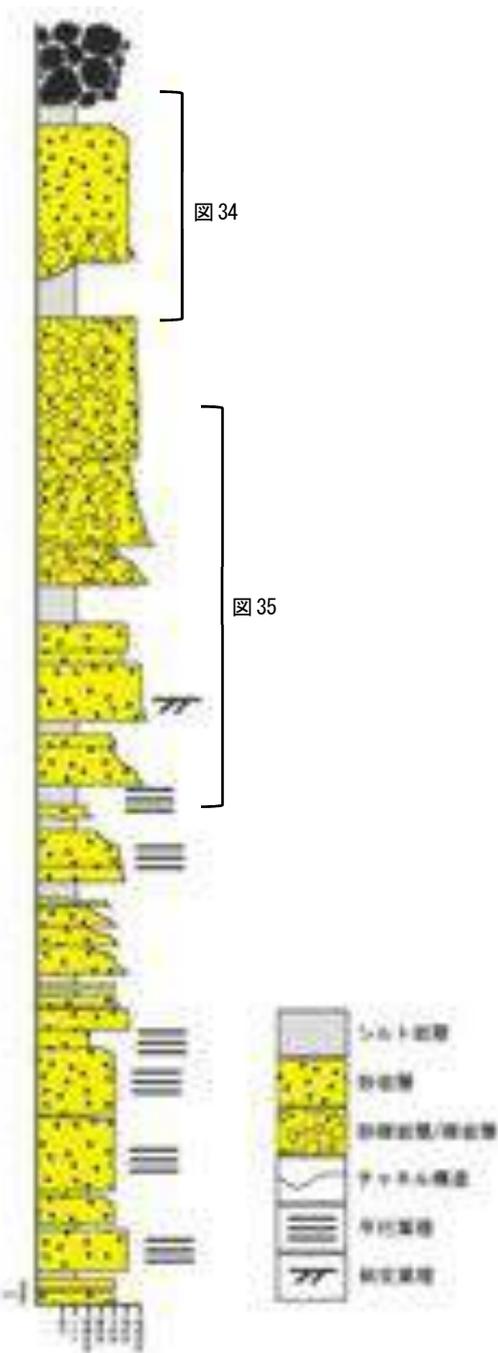


図 33 篠山城で見られた地層の柱状図



図 34 下位の泥岩層を削り込む上位の砂岩層（河道堆積物）

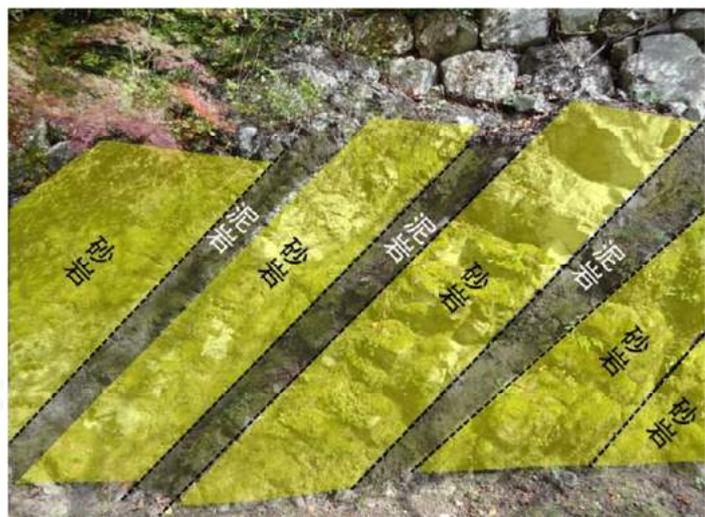


図 35 砂岩主体の砂岩泥岩の互層

的には、砂岩の下底部は下位の泥岩層を削るように累重している。図 34 に見るような砂岩層中には礫を含み、下位の泥層を顕著に削り込んでいる。この形状は、この地層が堆積した当時の川底の様子を示しているもので、河道に堆積した堆積物の断面がそのまま観察できる。

(2) 春日神社

春日神社で見られた地層から作成した堆積柱状図を示す(図 35)。篠山城同様に、砂礫岩層が優勢し、上方細粒化していることが分かった。また、篠山城と比べて厚いシルト岩層が見られた。



図 36 春日神社で見られた地層の堆積柱状図



図 37 春日神社で見られた地層 (正面)



図 38 春日神社で見られた地層 (側面)

(3) 巖島神社

巖島神社で見られた篠山層群から作成した柱状図を示す(図 39)。ここでは厚い泥岩層が特徴的である。砂岩に比べて泥岩は侵食を受けやすく削られやすいため、砂岩層がせり出しているように見える。篠山層群の泥岩層が赤みを帯びた特徴をじっくりと観察できる。また下方の泥岩層中には、砂岩層が挟在していることを確認できた。砂岩層は上方細粒化を示し、下位の地層を削り込みトラフ型斜交葉理が観察された。

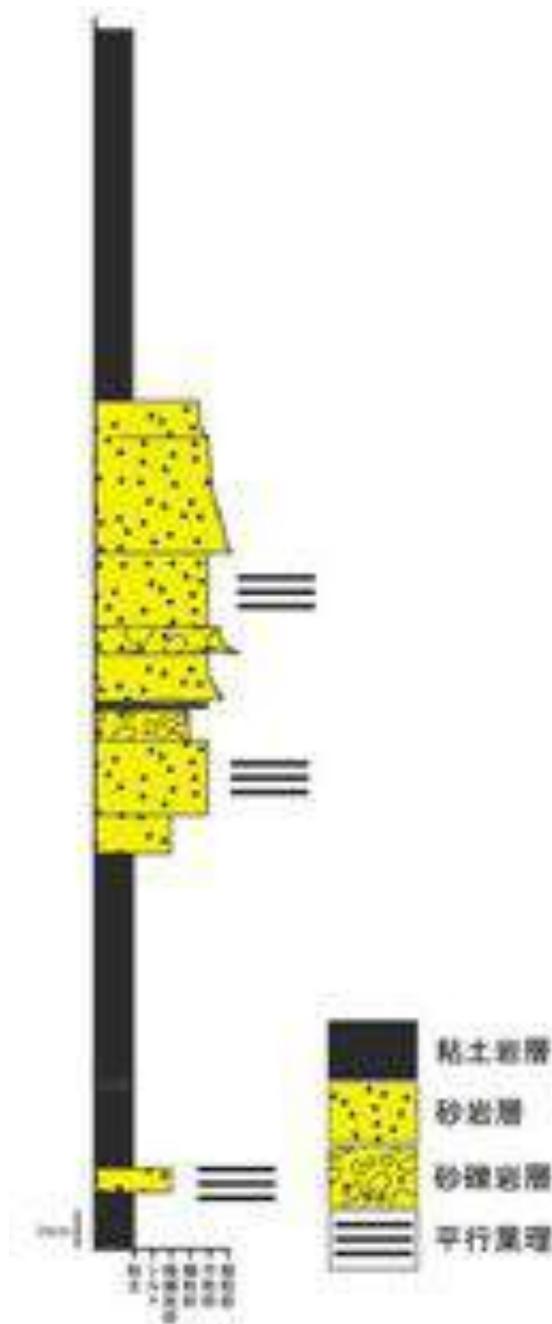


図 39 巖島神社で見られた地層の柱状図



図 40 巖島神社で観察された地層 (上: 川底に見られる篠山層群, 中: 調査地点の右岸露頭, 下: 砂岩と泥岩による地層)

(4) 宮田

宮田で観察された地層から作成した柱状図を示す(図41)。ここで見られた地層には480cmの露欠が見られ、地層の続きが確認できない部分がある。全体としては砂岩ならびに礫岩優勢で、上方細粒化が認め

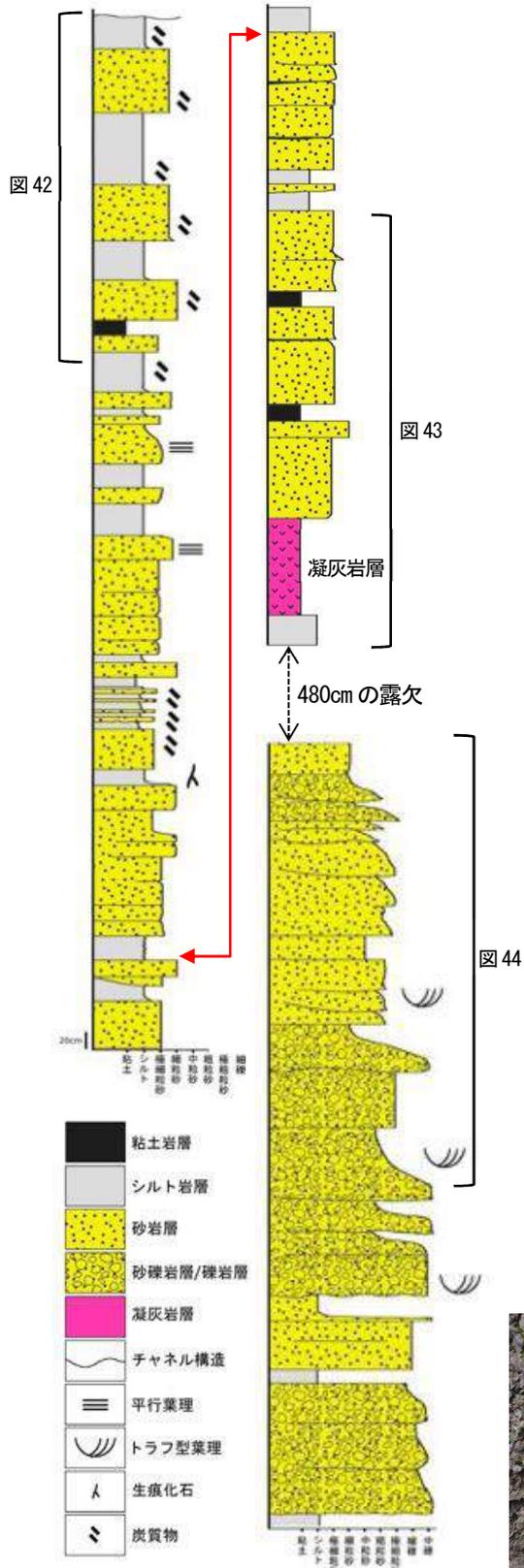


図41 宮田で観察された地層の堆積柱状図



図42 調査した地層の上部(砂岩泥岩互層)



図43 調査した地層の中部



図44 調査した地層の下部(礫岩層)



図45 下部の地層に見られた礫



図46 泥岩層中の炭化物(矢印)

められる。砂岩泥岩互層（図 42）や泥岩層に挟在する砂岩層（図 43），下位層を削り込む河道堆積物としての礫岩層（図 44）などが観察できる。特に下部の礫層は層厚・不淘汰で，円礫や角礫，小礫や大礫（最大礫径 10cm）などが混在している（図 45）。また赤色泥岩層には，炭化物片が含まれているのが観察される（図 46）。

（5）川代公園

川代公園で見られた地層から作成した柱状図を示す（図 46）。砂礫岩や粘土岩及びシルト岩の泥岩

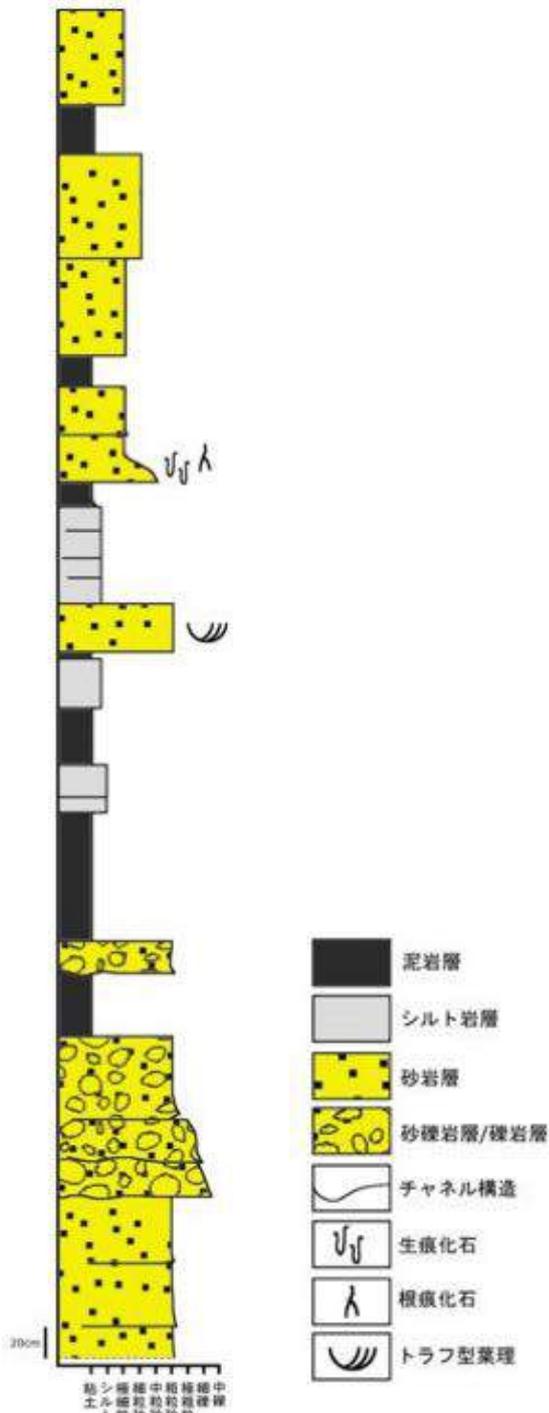


図 47 川代公園で観察された地層の堆積柱状図



図 48 調査地点の地層（赤色泥岩層と砂層の互層が特徴）



図 49 砂岩層に見られる根痕化石（赤色斑紋）



図 50 砂岩層に見られる生痕化石

層が見られた。水流のはたらきによって下位の地層を削り込みながら、堆積した痕を示すトラフ型葉理を確認した。砂礫岩層は上方細粒化する構造をなしており、そうした砂礫岩層を挟み込むように、泥岩層が堆積している。また生痕化石や根痕化石が確認できた。それぞれの化石が、同じ層準にあったことが特徴的である。

6. 堆積環境

(1) 篠山城

観察によって作成した堆積柱状図と堆積物から分かる堆積環境を示す(図 51)。篠山城では砂礫岩層が優勢しており上方細粒化構造を呈している。また砂礫岩層は侵食基底面をつくり下位の泥岩層を削剥する構造をつくることから、砂礫質の河床や河道環境があったことが考えられる。単層内での上方細粒化構造は、河川流速(流水エネルギー)の低下を意味しており、徐々に河川が移動して氾濫現環境になり堆積物が細粒化したことを示している。このことから砂岩層が上方へ細粒化し、上位の泥岩層へと移り変わる(砂岩層の上位に泥岩層が累重する)。シルト岩層中に薄砂岩層が挟在するのは、川が氾濫を



図 51 篠山城の地層の柱状図と堆積環境

くり返し後背湿地環境や河川が氾濫し碎屑物とともに広がったと考えられる。

(2) 春日神社

観察により作成した堆積柱状図と堆積物から分かる堆積環境を示す(図 52)。砂岩優勢の地層や上方細粒化を呈する地層から河川環境での堆積物であることが分かる。下部の砂岩層の層厚は2 m 以上あり、幾重にも累重していることが分かる。河道環境が幾度も重なりあったことからつくられる堆積物である。またシルト岩層と砂岩層の互層から、河川の移動によって河床の環境と河川周辺の湿地の環境によって堆積物が変化していたことが推測できる。

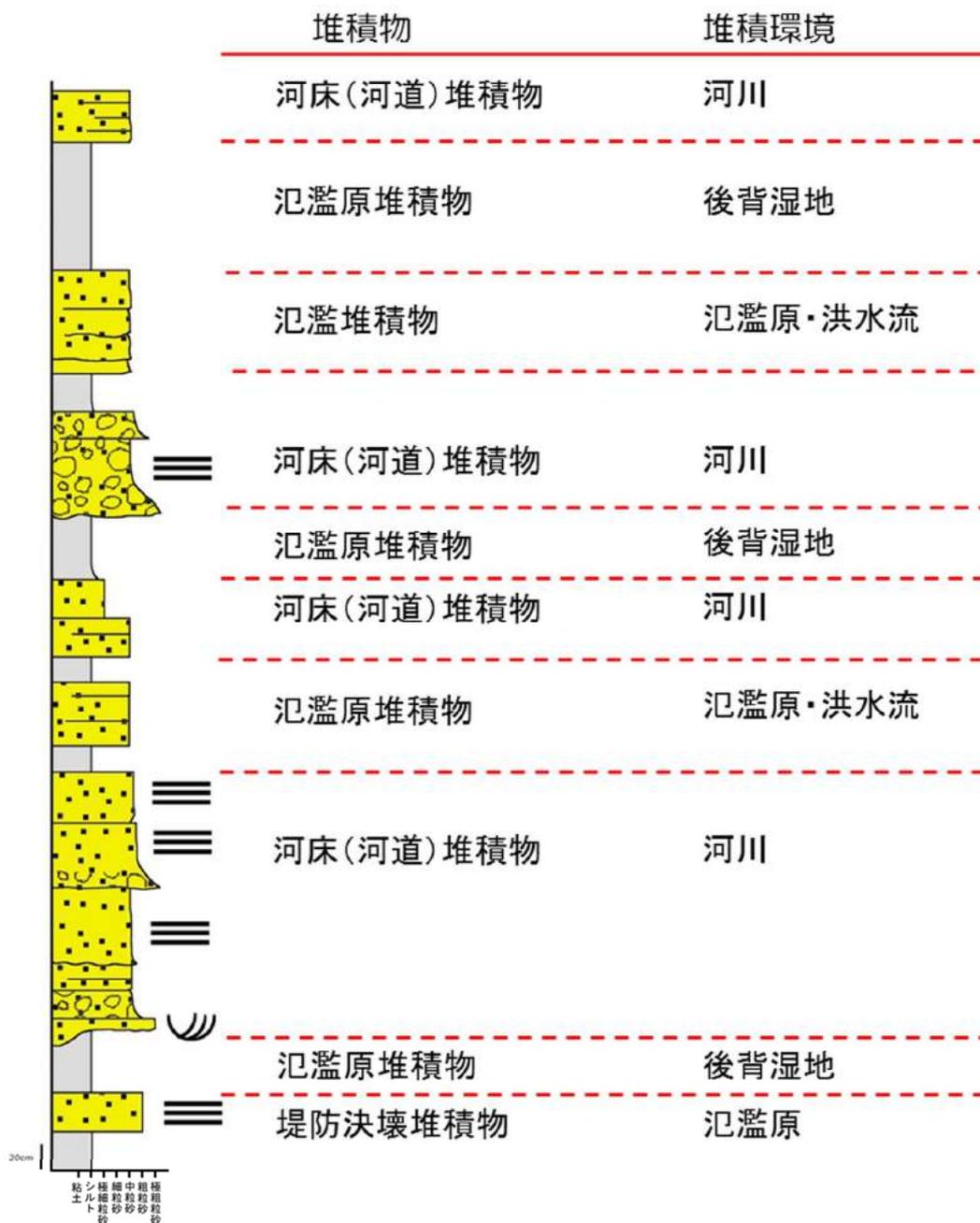


図 52 春日神社の地層の堆積柱状図と堆積環境

(3) 巖島神社

観察により作成した堆積柱状図と堆積物から分かる堆積環境を示す(図 53)。ここでは厚い泥岩層が見られる。厚い泥岩層は、池沼および湿地の環境が長く続いたことが考えられる。淘汰の悪いシルトは湿地環境を示し、無構造(塊状)の泥岩は池沼環境に堆積したものと考えられる。泥岩層に挟在する砂岩層は氾濫洪水が起きたことを示している。氾濫原の環境下であり、近くの河川氾濫によりシート状に薄く砂が堆積したと考えられる。湿地および池沼環境と河川の堆積物も見られることから、河川が移動していることが分かる。

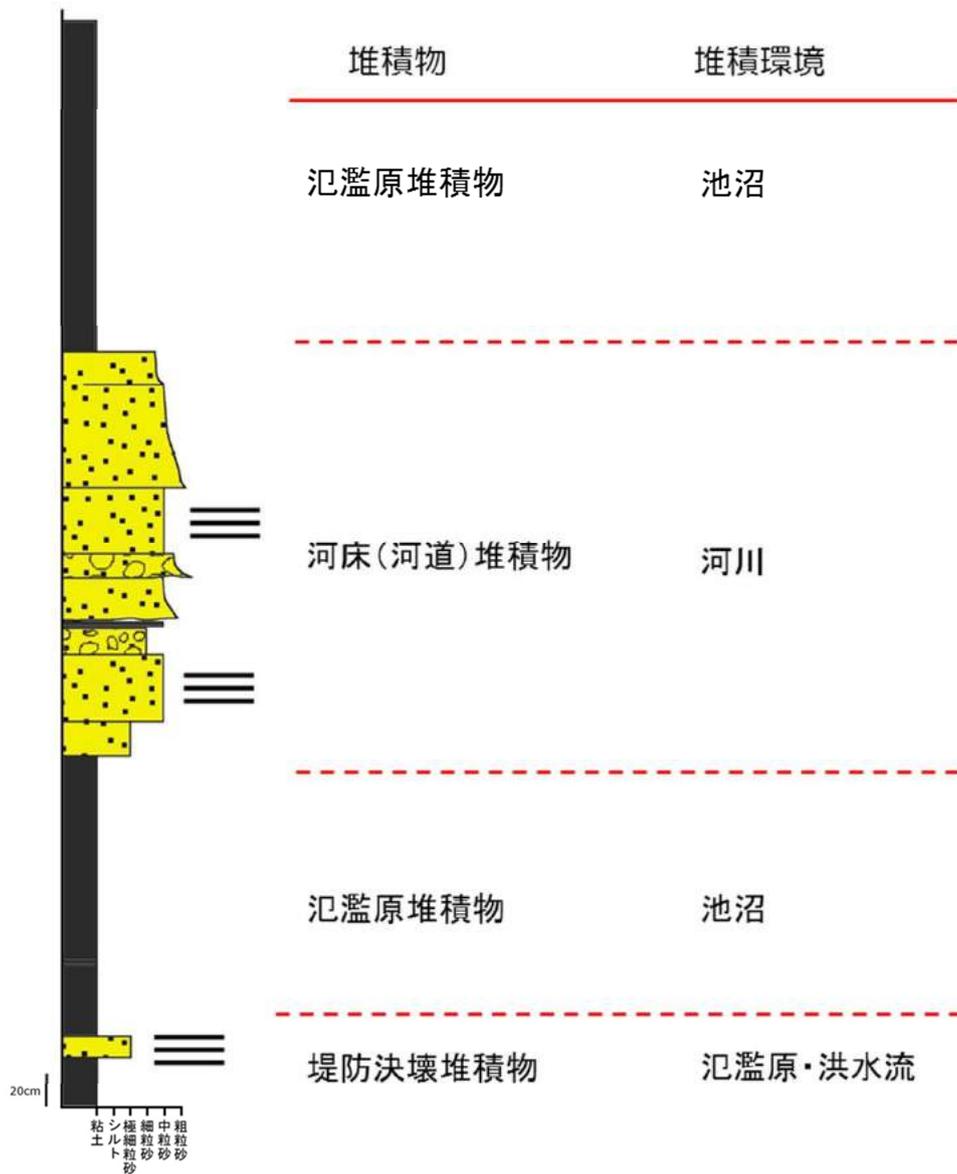


図 53 巖島神社の地層の堆積柱状図と堆積環境

(4) 宮田

観察によって作成した堆積柱状図と堆積物から分かる堆積環境を示す (図 54)。

観察された地層の下部に、上方細粒化する砂礫岩層が幾重も累重しているのが観察された。こうした上方細粒化する砂礫岩層が幾重にも堆積していることから、河川の移動があったものの、頻繁に河川を付け替え、同じ場所にかかりの時間、同じような河川環境が広がっていたことが分かる。しかも礫質河川であることから、それ程遠くない場所に碎屑物の供給地があったことが推定できる。こうした河川は、蛇行河川というよりはもう少し上流域に流れる河川が推定できるが、現段階では詳細に言及できる証拠に乏しいため、礫質蛇行河川の環境としておくことにする。既に各論で述べたが、連続的につながる地層がここでは削られて露欠となり観察できなくなっている。露欠部よりも上位には凝灰岩層 (赤色) が確認できる。その凝灰岩層よりも上位に見られる地層は、砂岩優勢の地層で泥岩 (シルトや粘土岩) 質の堆積物が砂岩層中に挟在するかたちで認められる。これらは、河川のような流れを伴う堆積物であるが、河道を示すような侵食基底面 (チャンネル) 構造がなく、砂岩層が側方へあまり変化しないことから、氾濫原上にシート状の流れがあったことが考えられる。すなわち、河床 (河道) から氾濫原上に広がった砂岩層であると解釈できる。こうした砂岩層が泥岩層に挟在して見られることから、氾濫洪水性の堆積物が湿地や池沼環境に頻繁に起きていたことが考えられる。

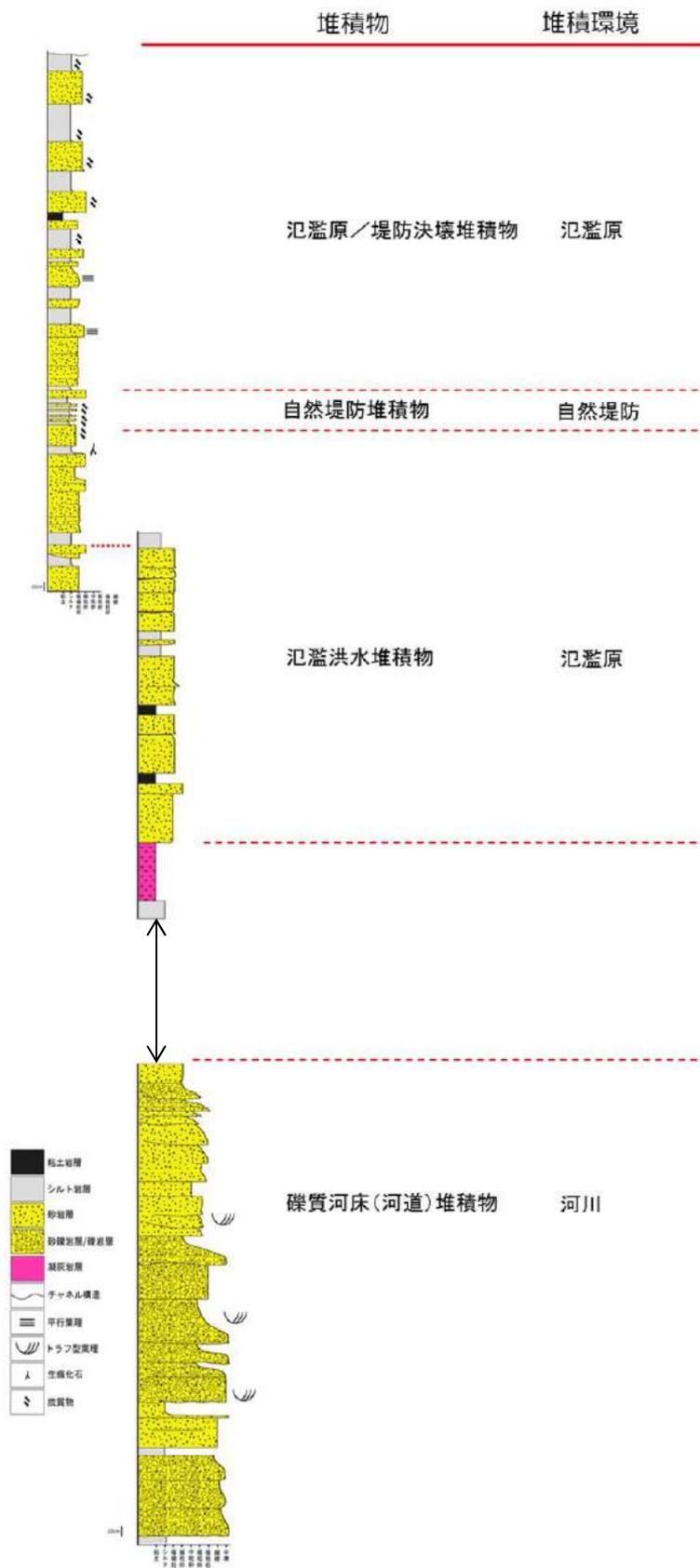


図 54 宮田の地層の柱状図と堆積環境

7. まとめ

今年度の委託研究調査では、篠山城、春日神社、巖島神社、宮田、川代公園に見られる篠山層群の特徴を明らかにした。その調査結果から、調査地点の篠山層群は主に礫岩・砂岩・泥岩ならびにそれらの互層からつくられていることが明らかとなった。さらに、堆積相解析により6つの特徴的な堆積物を認定した。それらは、河道（河床）堆積物、堤防決壊堆積物、自然堤防堆積物、洪水氾濫堆積物、湿地（後背湿地）堆積物、池沼堆積物である。それらを図56～図61に示す。以上の堆積物の特徴から調査地点周辺の環境は、蛇行した河川が流れていて氾濫原が広くひろがっていた環境だった。そうした氾濫現では乾裂痕や雨滴痕が存在していることから、湿地や池沼が干上がったたり、泥湿地に雨が降ったりしたことが考えられ、当時の天候についての現象も明らかとなった。



図 56 河道（河床）堆積物



図 57 洪水氾濫堆積物



図 58 洪水決壊堆積物



図 59 池沼環境を示す堆積物



図 60 湿地環境を示す堆積物



図 61 自然堤防を示す堆積物