

浜松周辺の洪積層の研究

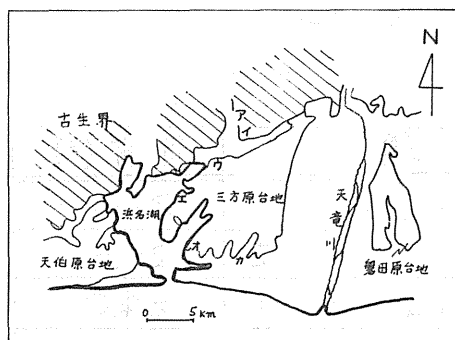
メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-09-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 静岡県立浜松北高等学校地学部 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025708

浜松周辺の洪積層の研究

静岡県立浜松北高等学校地学部

I はじめに

静岡県引佐郡引佐町谷下(やげ)には、古生層の石灰岩の割れ目に堆積した洪積統の粘土層がある。1968年に私たちは、この谷下洪積層からワニの化石を発見した。以来、私たちは、谷下にワニが生息していた頃の浜松一帯の古地理・古環境の推定を目的として、最近、研究対象を谷下から三方原台地洪積層、天伯原台地洪積層にまで広げ、浜松周辺の洪積層について、研究を行ってきた。



ア 谷下 工 庄内
イ 引佐高校裏 オ 雄踏
ウ 油田 カ 入野

図1 浜松周辺図

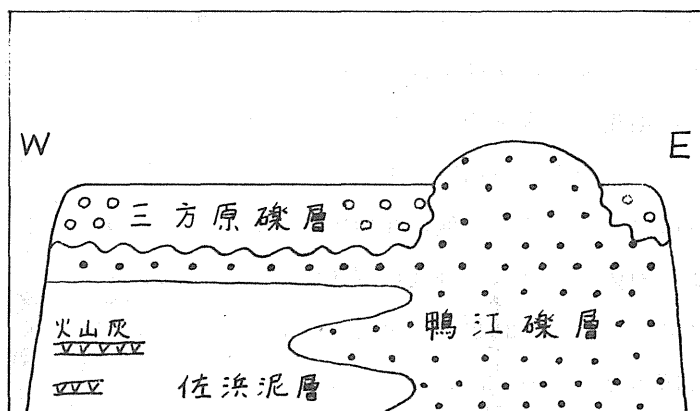


図2 三方原台地東西地質断面図

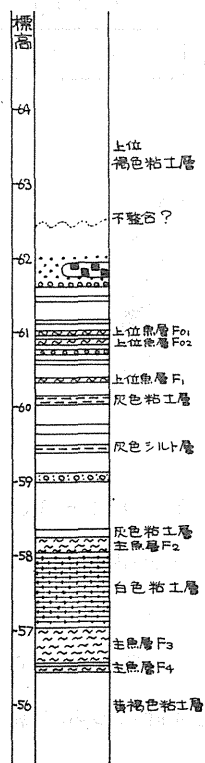


図3 谷下柱状図

II 研究方針

研究を行なう際に、私たちは次のような研究方針を定めた。

① 古地理について

谷下・三方原台地など、浜松周辺の洪積層について地形・地質を調査する。特に同時期に形成された面(段丘面など)、同時期に堆積した層(火山灰層など)をたどることにより、地質構造を明らかにする。そして、それぞれの地質や、化石の分布からその当時の古地理を推定する。

② 古環境について

現在、化石として残っている生物は、その当時の環境の影響を強く受けて生態系をつくっていたはずである。出土化石を調べ、現生種の生息環境を調べることにより、当時の古環境を推定する。

③ 地質年代、地史

①、②をもとに、地質年代、及び浜松周辺の地史を考察する。

Ⅲ 谷下洪積量

谷下洪積層は、大部分がテラロッサ質の粘土層から成り、魚層・白色粘土層を含む地層を下位谷下層、上位褐色粘土層を上位谷下層と呼ぶ。

④ 下位谷下層

下位谷下層中には、バラバラに分離した状態で堆積した魚化石より成る魚層が6層あり、下よりF₄・F₃・F₂・F₁・F₀₂・F₀₁と呼ぶ。F₂魚層からはカメの化石、F₃魚層からはワニ・シナガメ・カワウソの化石が発見されている。

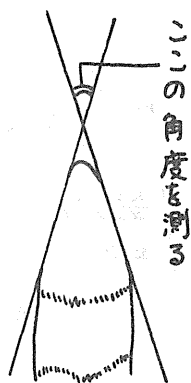
<種の判定>

ワニ化石……谷下F₃魚層から、約10体分のワニ化石が発見された。

ワニの歯や口の形は、食性によって決まっていて、ホ乳類を食べるワニは口も歯も太く、丈夫にできており、魚を食べるワニは動きのすばやい魚を逃がさぬためか、歯も鋭く、曲がり強い。

そこで、歯の形状に注目し、現生のワニ（イリエワニ・ミシシッピワニ・シャムワニ・マライガビアル）の歯先の角度を測定した結果、マライガビアルの歯先の角度は小さく17°と正確に判定できるが、他の3種はいずれも25°前後で、互いの判別が困難である。

次に、出土した20数本の化石の歯について調べたところ、ほとんどのものが17°前後を示し、ほぼマライガビアルのものであると推定される（図4）。



種		角度(°)
イリエワニ	1	24.0
：	2	26.5
シャムワニ	1	24.0
：	2	24.0
ミシシッピワニ	1	31.0
：	2	25.0
マライガビアル	1	17.0
：	2	17.0

魚化石……F₃魚層から産出しているワニ化石、マライガビアルや、シナガメは淡水性であるので、魚化石については、淡水魚を調べた。

現生の淡水性の魚類、フナ（キンブナ・ギンブナ・ニゴロブナ・ゲンゴロウブナ）・コイ・ウグイナマズ等を、約100匹程度解剖し、得た骨を化石の骨と対比したところ、種の判定には、咽頭歯が最も有力である。

図4 ワニの歯の先端の角度

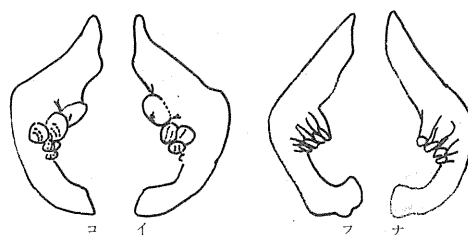


図5 咽頭骨と咽頭歯

咽頭歯とは、魚の咽頭部を構成する咽頭骨上にある歯のことであり、咽頭歯を有する魚は限られ、魚類を分類する上で、咽頭歯配列・形状は非常に重要である。そして、淡水魚では、コイ科魚類では特に発達している。（図5）

咽頭歯の比較調査の結果、当時谷下にいた魚は、ほとんどがフナとコイである。また、F₁魚層からは、咽頭歯配列が日本コイ科魚類にみあたらないものがあり、それは台湾と中国の揚子江付近にのみ生息するコイ科の *Distoechodon* ではないかと思われる。

又、咽頭歯以外では、ウェーベル氏器官・鎖骨・鰓蓋骨等々が種の判定に有力で、これらの比較検討

の結果、コイ・フナ・*Distoechodon*に加えて、ナマズ亜目・ギギ科の魚類がいた事がわかった。

ケイソウ化石……谷下では、 $F_2 \cdot F_1 \cdot F_{02}$ 層で、ケイソウ化石が産出するが、他の層からは見出されない。

ケイソウ化石が産出されない理由としては

- ・層の堆積する時の水流が速くて、軽いケイソウが水底に沈まずに流されてしまったこと。
- ・堆積後に層が変質したこと。

が考えられる。

出土化石を各魚層ごとにまとめると、次のようになる。〔注、※はケイソウ化石を示す〕

F_{01} …… コイ、フナ

F_{02} …… コイ、フナ、※ *Synedra ulna*、※ *Cymbella* sp.、※ *Epithemia turgida*

F_1 …… コイ、フナ、*Distoechodon*、ナマズ亜目、※ *Coscinodiscus* sp.

F_2 …… コイ、フナ、ナマズ亜目、カメ、※ *Coscinodiscus cf. oculus iridis*、※ *Coscinodiscus radiatus*、※ *Rhopalodia gibberula*、※ *Melosira sulcata*、※ *Hyalodiscus* sp.

F_3 …… コイ、フナ、ナマズ亜目、シナガメ、ワニ、カワウソ

F_4 …… コイ、フナ

<古地理・古環境の推定>

魚層に関して、産出した化石から古地理・古環境を推定すると、次のようである。

気 温 ・ワニ→ 16° 以上（熱川ワニ園でのメガネカイマン《熱帯性ワニ》の実験による）ただし、 20°C 以上でないと生殖できないと思われる。

水 温 ・コイ、フナ→ 0°C 付近～ 33°C 付近。ただし、夏期にある程度高温になる必要がある。

（現生コイ、フナが生息する天竜川、琵琶湖、浜名湖、佐鳴湖の水温）

・ワニ→ 20°C 以上（現在のワニの生息地域の水温）

・*Distoechodon*→明確な数値は導けないが、年平均水温が 20°C ～ 30°C であろうと推定ができる。（揚子江の水温）

塩分濃度 ・ワニ→淡水（マライガビアル）

・コイ、フナ→ $0 \sim 15\%$ （Kaplansky & Boldyrewaの実験、私たちの行なった実験）

・*Distoechodon*→ $0 \sim 7\%$

・ケイソウ *Coscinodiscus cf. oculus iridis*→海産沿岸性、湾～内封鹹水湖

Coscinodiscus radiatus→外洋及び沿岸

Melosira sulcata→海水、中鹹汽水以上の湾や内陸汽水底

Rhopalodia gibberula→湖沼、塩水湖、汽水湖でも生活

Epithemia turgida→淡水

上に述べたように、産出した化石から推定される気温、水温、塩分濃度を考えると、下位谷下層の古地理、古環境は次のようにまとめられる。

○ 地 形……大きな内湾であり、河川の影響を受けていた。

	気 温 (年平均)	水 温 (年平均)	塩 分
F ₄	約 23 ℃	25 ℃ ～	淡 水
F ₃			
F ₂			淡 水
F ₁	約 20 ℃	20 ℃ ～ 25 ℃	～ 汽 水
F ₀₂			淡 水
F ₀₁			

② 上位谷下層(上位褐色粘土層)

上位褐色粘土層からは、ニホンザル・キクガシラコウモリ・モグラ・コウベモグラ・ヒミズモグラ・モグラジネズミ・ジネズミ・アカネズミ・ヤチネズミ・ハタネズミ・タヌキ・クマ・イタチ・イノシシ・キジ・インガメ・ヒキガエル・サワガニ・キセルガイモドキ・オオギセルガイ・オオケマイマイ・ウサギ、絶滅種として、ニホンオオカミ、ニホンムカシムカシアナグマ・クズウテン・ニッポンムカシジカ・ニホンモグラジネズミ・トラ・ナウマン象・オオツノシカなどの合計30種類の動物化石が産出している。

褐色粘土層の地質構造(不整合の有無)は現在はっきりとわかってはいないが、以上の事から上位谷下層の時代の古地理・古環境を推察すると、次のようである。

地 形	平地から山地にかかるところの森林で、近くには川が流れており、石灰岩洞があった。
気 温	年平均 10 ～ 20 ℃

③ 他地域との関係

下位谷下層中の白色粘土質の火山灰層は、粘土鉱物(モンモリロナイト)から成り、磁鉄鉱の黒い粒を含んだ、かなり風化したものである。そこで、火山灰の連続性をもとに、三方原台地洪積層・天伯原台地洪積層との関係を考えることができる。

Ⅳ 三方原台地洪積層

三方原台地は、不整合関係にある三方原礫層と浜松累層より成る。さらに、浜松累層は鴨江礫層と佐浜泥層に大別される(図2)。

各層の特徴は、

三 方 原 礫 層

層色・基質	灰色から黄褐色、砂質
礫形・礫質	円礫、主に砂・チャート質、新鮮礫
標準礫径	北東部で20 cm、南下するに従い細粒化し、台地南縁では5 cm

鴨 江 礫 層

層色・基質	褐色、粘土分に富む砂質
礫形・礫質	円礫、主に砂・チャート質、腐り礫
標準礫径	3 ～ 5 cm

佐 浜 泥 層

層 色	青灰色、内陸部では暗灰色
そ の 他	動・植物化石を含む、二群の火山灰層を含み、下位から「H-1火山灰層」「H-2火山灰層」と呼ぶ。

私たちは、このうち主に佐浜泥層の研究を行なった。

谷下産ワニ生息当時の三方原付近の古地理・古環境を知るためには、まず、谷下魚層と同時期の層を探す必要がある。そこで、谷下の白色粘土が火山灰が風化した粘土であることに着目して、谷下白色粘土と佐浜泥層中のH-1火山灰層、H-2火山灰層との対比を試みた。

① H-1火山灰層

海拔10m以下の火山灰層で、層厚2～3cm、幅10～20cmのレンズ状をしている。

佐鳴湖から雄踏にかけての地域に分布し、北に向かうにつれ、高度が下がり、地上では確認できなくなる。谷下白色粘土との類似点は特に見あたらない。

② H-2火山灰層

H-1火山灰層の上約5mに位置する。層数は2～3で、2～数cmの葉層となっている。

三方原台地西部に広く分布し、特に、油田（あぶらでん）では層厚60cmほどの軽石層となり、引佐高校裏の崖では、粘土化したH-2火山灰層がある。この引佐高校裏の白色粘土は、谷下の白色粘土と非常に類似している。このことから、谷下の白色粘土質火山灰とH-2火山灰層がつながる可能性は高い。

しかし、これだけの資料では不明確なので、次に火山灰層付近から、貝化石を検出し、それぞれの環境を推定し、前の章で述べた谷下の古地理・古環境と比較した。

③ H-1火山灰層の時代の環境

H-1火山灰層付近からは、ヨコハマチヨノハナガイ、イヨスダレ、カガミガイ等々の化石が出土している。

これらの化石をもとに、当時の古地理・古環境を推定すると、水深10m程度の浅い内湾で、海水面は現在より約20m高く、水温は25℃前後と現在よりも温暖であった。

以上の環境は、谷下の古環境とは、海水面の高さにおいて全く一致しない。

④ H-2火山灰層の時代の環境

H-2火山灰層付近からは、カガミガイ、サルボウ、アカニシ、イタヤガイ等々の化石が出土している。

これらの化石をもとに、当時の古地理・古環境を推定すると、内湾は水深40mと深くなり、海水面は現在より約50m高く、水温は25℃前後で、湾全体が汽水化していた。

以上の環境は、谷下の古環境と、全てにおいて、ほとんど一致する。従って、H-2火山灰層付近と谷下洪積層とは、同時期の堆積物であると考えられる。

次に、ケイソウ化石によるH-2火山灰層の時代の詳しい古地理・古環境の推定を試みた。

図6の様に、火山灰層を基準として、上下約20cmずつサンプルを採集し、ケイソウ化石を検出し、百分率でグラフにした。図6は、庄内の露頭から採集したケイソウ化石の資料であるが、最初淡水であったが、汽水となり海水化して、また淡水化しているというようになりかなり頻繁な環境の変化があったと考えられる。

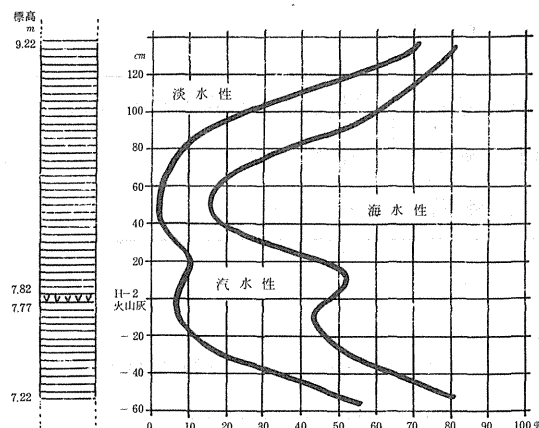


図6 ケイソウ化石の垂直分布(庄内)

V 天伯原台地洪積層

天伯原台地は、ほとんどが砂礫層から成り、間に鶯津泥層をはさんでいる。

砂礫層は、中～細砂砂層または細礫～粗粒砂質礫層であり、多くは天竜川の砂礫が、沿岸流によって運ばれ、堆積し、砂州を形成していたものと思われる。

鶯津泥層は、層厚1～2mの青灰色泥層で、火山灰層を含む。この火山灰層は三方原台地のH-2火山灰層と同一のものであると思われる。

貝化石は、ほとんどみられない。ケイソウ化石では、淡水～汽水性のものが多い。

VI 地質年代

① 三方原礫層・磐田原礫層

三方原礫層と磐田原礫層は、新鮮礫から成り、浸食をあまり受けていず、原面をよく残している。リス・ウルム間氷期ではないかと考えられる。

② 浜松累層

三方原礫層とは不整合関係にある。また、三方原礫層と同時期の堆積物である磐田原礫層は、層厚60m以上もあるので、あるいはミンデルーリス間氷期のものかも知れない。しかし、三方原礫層と浜松累層との不整合面が、一氷期隔てたものにしては、あまりはっきりしていないなどの疑問点を残す。

③ 下位谷下層

浜松累層と同時代であると思われる。

④ 上位谷下層

出土した動物化石のうち、絶滅種から判断すると、ナウマン象・オオツノジカなどは氷期の代表的な動物であるし、特にオオツノジカ・クズウテンはウルム氷期の動物であるので、少なくともウルム氷期の堆積物はあると思われる。

その他の化石は、ウルム氷期より古いと思われるが、不整合面の存在がはっきりしないため、これ以上正確なことはいえない。

VII 地史の推定

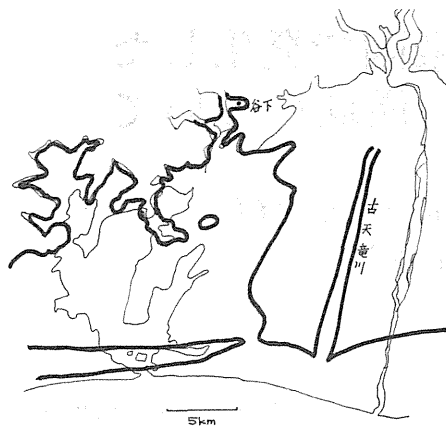


図7 H-2堆積当時推定海岸線図

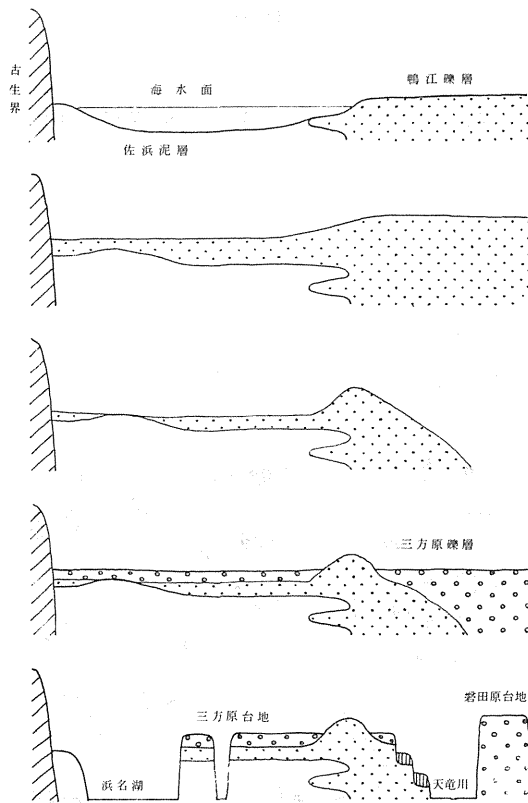


図8 地史推定図

ミンデルーリス間氷期前期、古浜名湖は水深0～10mの浅い海水湖であった。古天竜川は現在よりも西側を流れ、入野付近に河口を持っていた。この時期に火山活動があり、H-1火山灰が堆積した。

その後海水面が上昇し、また沿岸流によって天竜川の砂礫が流されて、雄踏から、天伯原台地にかけて、砂州の発達を見る。それとともに、浜名湖は汽水化し、汽水性、強内湾性の貝が生息する様になった。海水面が現在より約55m高くなると、谷下は古浜名湖の岸边となり、近くの小河川の影響も受けて、淡水化した。その当時には淡水性のマライガビアルや、コイ、フナなどが生息していた。この頃の古浜名湖は水深40mであり、水温20～25℃、気温20～23℃と温暖な気候であった。砂州は発達、消滅をくり返し、消滅の度に海水が古浜名湖に流入、生態系に大きな影響を与えた。また、この頃火山活動があり、H-2火山灰が堆積した。

海退期に入ると、古浜名湖はしだいに浅くなり、鴨江礫で埋まった。

リス氷期では、天竜川による浸食が始まり、主に現在の三方原台地東方を深く浸食した。

リースーウム間氷期では、天竜川による三方原礫層、磐田原礫層の堆積をみた。また、谷下は陸地となって、ニッポンムカシジカ、トラなどの動物が生息していた。

ウルム氷期では、再び浸食が始まり、現在の沖積平野及び浜名湖のあたりを深く浸食した。谷下では、ナウマン象、オオツノジカ、クズウテンなど氷期の動物が生息していた。

ウルム後氷期では、海進が起こり、天竜川による沖積平野の堆積、及び砂丘の発達があり、現在の地形に至った。

Ⅶ 後記

最後に、私たちの研究に御指導・御援助をいただいた、国立科学博物館の長谷川善和氏、静岡大学の加藤芳朗氏、日本ルーテル神学大学の上野輝弥氏、静岡大学の上野実朗氏、大阪教育大学付属高校の野口寧世氏、静岡大学の土隆一氏、名古屋大学の森忍氏、熱川バナナ・ワニ園園長の木村亘氏の方々に深く感謝いたします。