

# 大阪層群と大阪平野

市原実＝大阪市立大学理学部助教授

## ①大阪層群

戦後まもない頃、日本の燃料不足はたいそうひどいものであった。当時、地質調査所大阪支所は、大阪平野の地下に天然ガスがあると考え、京都大学の地質学者に協力をもとめてきた。大阪平野下の地層をしらべるためには、まず平野周縁の丘陵地を調査しなければならないからである。

まだ大学院学生であったわたくしが受けもったのが、万国博覧会がひらかれた千里丘陵の東北部である。その頃の千里丘陵は、雑木林や竹やぶにおおわれ、谷ぞいには田畑がひろがっていた。ところどころに露出している地層をしらべて地質図を作成するのは、あまり容易ではない。しかし、幸いなことにわたくしが受けもった地域内には、茨木ゴルフ場があって戦時中に地下工場を建設するために、あちこちに横穴が掘られており、ゴルフ場はまだ再開されていなかったから、気のむくままに荒れはてた場内を調査することができた。

厚さ数m～10m程度の同じような砂礫層や粘土層が何層も重なっていて、東へ5度ほど傾斜しているのであるが、地質図をつくるには、これらの地層を一つ一つ識別しなければならない。調査をはじめて約2週間たった頃、ゴルフ場内の一つの粘土層の下底近くに、厚さ30cmほどの紫色の粗粒の層があるのに気づいた。紫色の層は、この粘土層を識別するのに役立ちそうである。数日後、ゴルフ場の南方約3 kmの吹田市山田の農道ぞいの崖でも、粘土層中に紫色の層をみつけた。ここでも、その厚さは30cmほどであって、一番下に2～3 cmの白色の粗粒部があった。白色の粗粒部は、磨砂つまり火山灰らしい。とすると、紫色の部分も火山灰ではないか？ 早速サンプルを採取し、水洗して、顕微

鏡で観察してみた。三角形・プロペラ状・電球状の火山ガラスはアメ色をしている。まさに、火山灰である。この火山灰層は、その色調がアイスクャンディーのアズキ・アイスにそっくりなので、調査仲間でフィールド名としてアズキ火山灰層とよばれていたが、いつの間にかその正式名もアズキ火山灰層になってしまった。

火山灰層は、同一時間面つまり同一層準をしめているから、鍵層として役だつ。調査がすすむにつれて、海成粘土層も鍵層になることがわかってきた。チヨノハナガイやシズクガイなど、現在の大阪湾の水深10～20mの泥質部に棲息する貝の化石をふくむ海成（内湾成）粘土は、風化すると貝殻状にこまかくわれ、硫黄の粉や石膏の針状結晶を析出する。一方、イケチョウガイなど現在の琵琶湖に棲む貝の化石をふくんでいる淡水成粘土は、その露出が壁状で、風化するとブロック状に大きくわれ、硫黄粉などを析出しない。それぞれの粘土層が海成か淡水成かの識別も、崖を観察してその場で容易にできるようになった。海成粘土層は連続性がよく、アズキ火山灰層やピンク色をしたピンク火山灰層などの火山灰層とくみあわせると、鍵層になるのである。

半年ほどかかって、千里丘陵の地質図ができた。千里丘陵を構成している砂礫や粘土の地層群は大阪層群と名づけられ、アズキ火山灰層を境にして大阪層群は上部・下部（最下部を含む）にわけられ、上部は厚さ約100m、下部の厚さは約200mとみつめられた。海成粘土層は少なくとも7層あって、そのほとんどが上部にあることもわかった。また、産出化石から、大阪層群は第三紀末から第四紀はじめにかけての地層群と推定された。大阪層群は、褶曲し、断層帯では急傾斜し200～300mも地層がくいちがっている。

一方、大阪層群を不整合におおっている段丘層は、地層の厚さが10m内外で、堆積平坦面を残し、大阪層群のように急傾斜することはない。

地質構造についての収獲も大きかった。

さて、天然ガス開発のための地質調査は、さらに続けられ、アズキ火山灰層やピンク火山灰層は大阪周辺の各丘陵地でつぎつぎに発見されたが、平野部のボーリングで天然ガス開発の見こみはなくなり、ガス調査は2～3年で終わった。しかしながら、大阪層群の研究は、大阪市立大学・京都大学の研究者が中心になって、現在も継続されている。図6(p.30～p.31)は、現在の知識でかかれた千里丘陵中央部の地質図である。昭和37年以来大阪平野の地盤沈下対策のために、何本もの深層ボーリングがおこなわれた。大阪港や東大阪市八戸里では、アズキ火山灰層は地下約400m深にあり、大阪層群は地下約700m深まで存在することがわかっている。丘陵地の地質調査結果は、地盤沈下対策の基礎資料として、大きな役割をはたした。

図2に示したように、近畿地方中部には、播磨盆地・大阪盆地・京都盆地・奈良盆地・近江～伊賀盆地・伊勢湾などの堆積盆地が東西に連なっている。大阪層群は、大阪盆地のほか、播磨盆地・京都盆地・奈良盆地にも分布し、鮮新世末から洪積世前期（約300万年前から約数十万年前まで）にかけて堆積した内湾成・淡水成の地層群である。近江～伊賀盆地の大阪層群相当層は古琵琶湖層群、伊勢湾周辺のそれは東海層群とよばれ、いずれも淡水成の地層群である。これらの盆地の連なりは、西方へは瀬戸内海をへて、九州の有明海にまでおよぶ。この東西にのびる地帯は瀬戸内沈降帯とよばれている。瀬戸内沈降帯の誕生、つまり瀬戸内海や琵琶湖の誕生は、少なくとも第三紀末の鮮新世（約500

図2—近畿地方中部の地質断面図

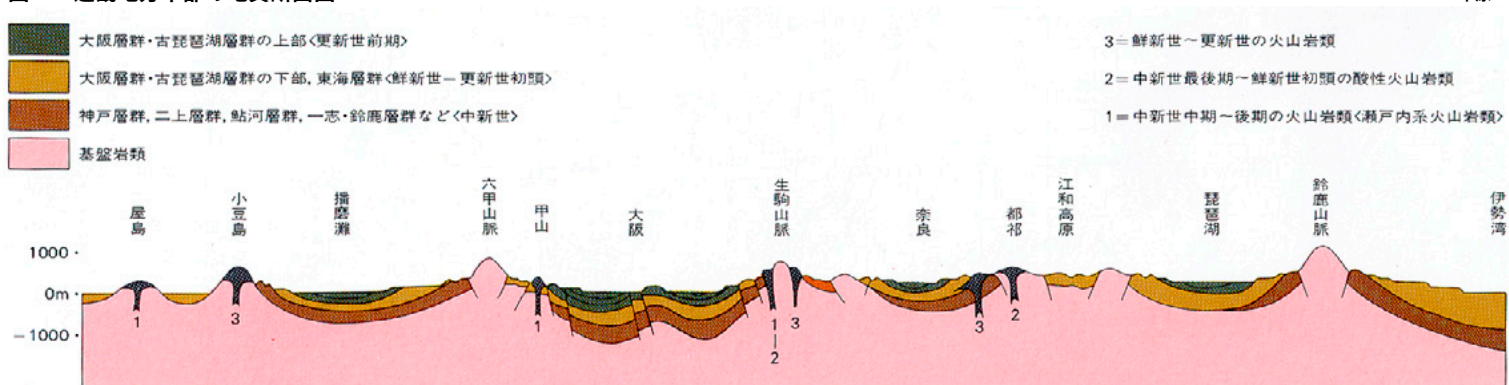




図1－大阪地域の地質図

<市原, 1966 年>

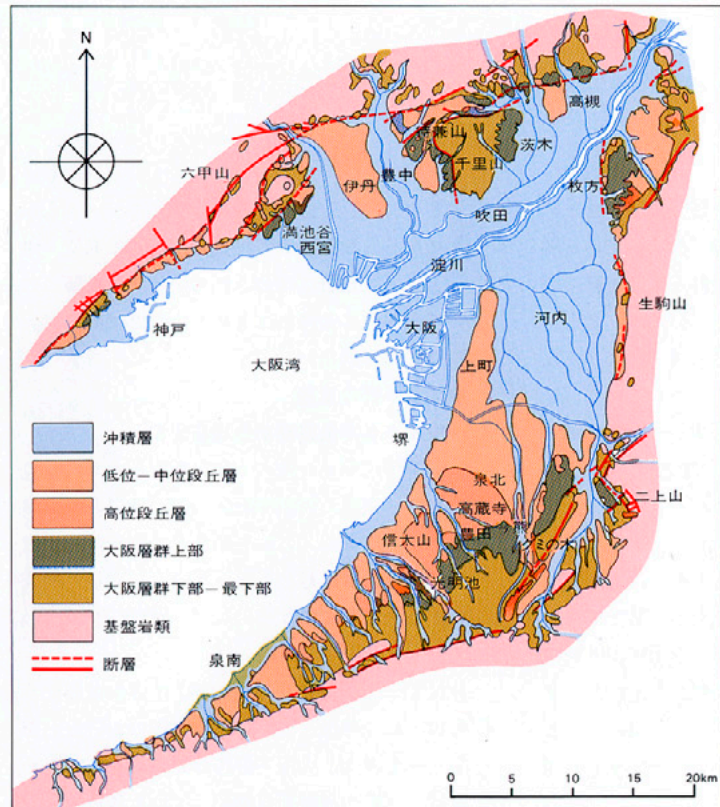


図3－大阪層群相当層の分布図



表1－大阪層群の層序表(鮮新・更新統)

| 層序区分     |             |    | 生物層序   |      |         | 気候変化曲線 | 地殻変動 | 絶対年代                 | 古地磁気層序 | 琵琶湖周辺<br>近江-伊賀盆地<br>哺乳動物化石 | 地質系統 |
|----------|-------------|----|--------|------|---------|--------|------|----------------------|--------|----------------------------|------|
| 岩相層序     | 層序          | 層相 | 大型植物化石 | 花粉化石 | 哺乳動物化石  | 寒      | 暖    |                      |        |                            |      |
| 難波累層     | 沖積層Ma13     | f  |        |      |         |        |      | $9,360 \pm 190y$     |        |                            | 更新統  |
| 伊丹累層     | 低位段丘層       | f  |        |      | ナウマンゾウ帯 |        |      | $19,800 \pm 300y$    |        |                            |      |
| 上町累層     | 中位段丘層Ma12   | m  |        |      |         |        |      | $26,000 \pm 800y$    |        |                            |      |
| 浄谷累層     | 低位高位段丘層     | f  |        |      |         |        |      | $>38,000 \pm 3,000y$ |        |                            |      |
| 橘屋累層     | 高位高位段丘層Ma11 | m  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
| 大阪層群 上部  | 八田          | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            | 更新統  |
|          | Ma10        | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 和田          | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | Ma9         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | Ma8         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | カスリ         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | Ma7         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | サツラ         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | Ma6         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | Ma5         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
| 大阪層群 下部  | 八田池         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            | 更新統  |
|          | Ma4         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | Ma3         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
| 大阪層群 最下部 | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            | 更新統  |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |
|          | 山田川         | f  |        |      |         |        |      |                      |        |                            |      |



～400万年前)にまでさかのぼる。誕生の当初、東西にのびる沈降帯には、ところどころに淡水域が存在していたにすぎないが、第四紀に入るところには、淡水域もひろがり、また南北性の褶曲にともなう、紀伊水道や豊後水道を通じて海水がしばしば侵入するようになったと考えられている。瀬戸内沈降帯は、さらに、南北性の褶曲の進行、それにともなう断層の発生によって、いくつもの堆積盆地に分化し、現在の瀬戸内海や琵琶湖の形成へとひきつがれてゆくのである。京都～奈良・大阪・播磨の各盆地を境している生駒山脈・六甲～淡路島脊梁山脈や、大阪平野を東側の河内平野と西側の狭義の大阪平野にわけている千里丘陵・上町台地をむすぶいわゆる大阪山脈も、南北性の褶曲帯にあたっている。瀬戸内沈降帯にみられる鮮新世以降の地殻変動が六甲変動とよばれているのは、この地殻変動が、大阪盆地や六甲山脈周辺に典型的にあらわれているからだ。

日本各地の大阪層群相当層の分布は、図3に示すとおりであって、日本の主要な平野や盆地は大阪層群相当層の分布と一致している。これらの平野や盆地の形成史は、いずれも、少なくとも鮮新世にまでさかのぼって考察しなければならない。日本の第三紀末から第四紀にかけての自然環境の変遷を知るためには、大阪層群やその相当層、たとえば、関東南部の上総層群(海成、最大層厚4000m)や新潟の魚沼層群(浅海成・淡水成、最大層厚2000m)などの詳しい研究が必要なることを理解していただけたと思う。

図4は、大阪層群についての研究結果をまとめた層序表であって、大阪層群で欠失している層準についてのみ、古琵琶湖層群と東海層群のデータが用いられている。層序区分には、大阪層群の主要な火山灰層と海成粘土層(下位よりMa0・Ma1……Ma9層)が示されている。この層序区分は、理解を容易にするために、図6の地質図と同色の凡例によって作製した。

気候変化は、植物化石の産状にもとづいて推定されていて、第三紀型のメタセコイア植物群が気候の寒冷化とともに次第に消滅し、第四紀型の植物群が出現してくる様子から、第三紀と第四紀の境界は新田火山灰層と千里山火山灰層の間にもとめられている。大阪層群上部のグイマツやツルコケモモ産出層準(Ma6～Ma7間)とアデク産出層準(Ma8)は、明らかに氷期と間氷期を示している。

動物化石では、旧象化石によって分帯がおこなわれている。エレファントイデスゾウ帯は鮮新世のインド・マレー動物相、スギヤマゾウ帯・アカシゾウ帯はインド・マレー動物相と洪積世初期の中国北部の泥河湾動物相の混合、シガゾウ帯は泥河湾動物相と洪積世前期の周口店動物相、トウヨウゾウ帯は中国南部の万県動物相を示している。動物群の変遷においても、第三紀型が次第に消滅し、第四紀型が出現してくるのである。大阪層群のカスリ火山灰層準からは巨大なマチカネワニの化石を産出するが、この層準が、温暖気候を示す植物化石アデクの産出層準にほぼ対応するのも興味深い。

層序表には、古地磁気や絶対年代のデータも示してある。なお、大阪付近の段丘層は高位・中位・低位段丘層に区分されている。段丘層についても説明しなければならないことは多いが、ここではふれない。

## ②大阪平野の変遷

### ―ウルム氷期最盛期から現在まで―

大阪平野は千里丘陵・上町台地をむすぶ線を境にして、東側の河内平野と西側の狭義の大阪平野にわけられる。これらの平野の表層部を構成している地層は難波累層とよばれ、洪積世最末期から沖積世にかけて(約20,000年前～現在)堆積した地層である。

東淀川十三郵便局長の梶山彦太郎さんとわたしは、約20年ほど前から大阪平野のおいたちをしらべてきた。大阪平野のおいたちを知るためには、平野の表層部を構成している難波累層をしらべねばならないから、梶山彦太郎さんが、この20年間にもぐりこんだ地下工事現場の数はかぞえきれない。大阪平野で大きな構造物を建設する場合には、軟弱な難波累層の厚さを知るために、前もってボーリングが行なわれているけれども、ボーリング・データによる研究よりも、直接に地下で地層を観察したほうが、より正確であるし、古環境を明らかにできる貴重な化石やC<sup>14</sup>年代測定用の良好な試料(木片・貝化石)を得る機会も多いのである。

### ＜難波累層と天満層＞

梶山さんとわたしは、大阪平野のおいたちを説明するために集めた基本的データは図4に示

図4 大阪平野のC<sup>14</sup>年代試料採取地点の地質柱状図

＜梶山・市原＞

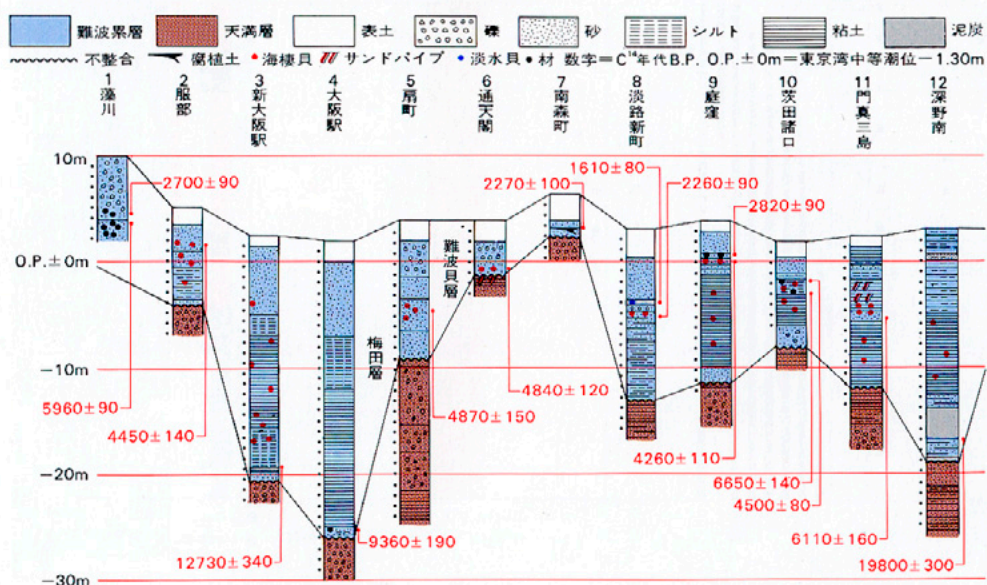


図5 大阪平野の変遷

＜梶山・市原＞





してある。図中の地質柱状図は、猪名川分流の藻川から生駒山麓の深野南まで、東西方向に配列してある。この図をもちいて、難波累層と天満層について説明しておきたい。

難波累層の中核部には厚さ最大15m以上におよぶ海成粘土層があって、梅田粘土層とよばれている。この海成粘土層は、縄文海進によって大阪・河内平野に侵入した内湾に堆積した粘土層で、平野の中央部で厚く、縁辺部では薄くなって、難波貝層などの含貝化石砂層に移化する。海成粘土層より上位の地層は最大厚10m内外の三角州頂上層・砂州堆積層や沼沢堆積層である。海成粘土層より下位には、砂礫・粘土からなる数～10数mの地層があって、泥炭や材化石を挟在している。梅田粘土層・難波貝層などの各層は難波累層として一括される。難波累層はよく締った天満層の上ののっている、両層の関係は不整合——天満層が堆積後、約20,000年前のウルム氷期最盛期に海水面が低下し、天満層が浸食され、その後、海水面の上昇にともなって、その浸食面上に難波累層が堆積した——である。天満層は、百尺礫層（地下百尺にある礫層）ともよばれ、地下に伏在する段丘堆積層と考えられている。大きな構造物の基礎は天満層に達していなければならない。

《古大阪平野の時代》 約20,000年前のウルム氷期最盛期には、海水面は現在より100m以上も低く、古淀川は古大和川・古猪名川・古武庫川・古明石川などの河水を集めて、大阪湾から紀伊水道にかけてひろがっていた陸地を流れ、

太平洋にそそいでいた。この古水系は古大阪川とよばれ、当時、河内の深野地域には、沼沢がひろがり、寒冷な気候を示すミツガシワ（図4の深野南の泥炭層、C<sup>14</sup>年代は19,800年前）が生育していた。古大阪平野の時代である。

《古河内平野の時代》 大阪駅の海成粘土層直下（地表下27m）から産出したクヌギ材化石のC<sup>14</sup>年代は、9360年前である（図4）。クヌギ材化石含有層は当時の海水面に近い位置に堆積した地層であるから、約9000年前の縄文時代初頭には、海水面は現在より20～25m低位置にあったと推定される。この時代が古河内平野の時代で、河内平野にはまだ海水は侵入していない。

《河内湾Ⅰの時代》 図5-Aがこの時代の古地理図である。約9000年前からその後の2000～3000年間に、海水面は現在とほぼ同じ水準まで急上昇した。いわゆる縄文海進の盛期である。

《河内湾Ⅱの時代》 図5-Bがこの時代の古地理図である。海水準は前の時代と同じか、それよりやや高い。海域は、各河川の三角州によって次第に埋めたてられたが、淀川の三角州の発達がよく著しい。また、上町台地北方の砂州は長柄付近にまでのびた。

《河内潟の時代》 図5-Cがこの時代の古地理図である。上町台地から北にのびる砂州がさらに発達したために、河内潟が形成された。各河川の三角州の発達にともなって、遺跡の分布は三角州の前面地域にまで広がっている。

《河内湖Ⅰの時代》 図5-Dがこの時代の古地理図である。上町台地から北にのびる砂州が

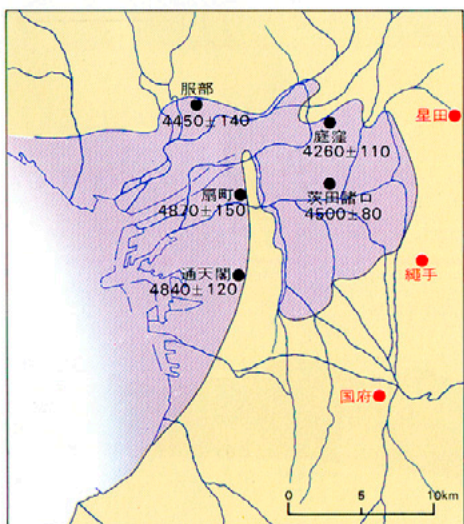
さらに発達し、河内側に海水が流入するのをさえぎった。遺跡の低地への進出が著しい。

《河内湖Ⅱの時代》 図5-Eに示した淀川の三角州が、さらに発達し、上町台地から北にのびる砂州に接近した時、淀川は、遂には砂州を横切って、直接大阪湾に流出する。河内湖の水も、この新水路を通して、大阪湾に流出したと考えられるが、淀川の三角州がさらに発達するにつれて、洪水時には河内湖の水が停滞したに違いない。このような状況は5世紀頃のことであるが、当時の人々は、河内湖の停滞水を排水するため、上町台地から北にのびる砂州の基部に排水路を掘削した。日本書紀の仁徳天皇のところにでてくる難波堀江がこの排水路（現在の太閤大川）である。難波堀江開削後が、河内湖Ⅱの時代（古墳時代中期～奈良時代）である。

《大阪平野Ⅰの時代》 河内湖が大川開削部付近まで埋めたとされると、大川の三角州が西大阪に発達しはじめた。大阪平野Ⅰの時代（平安時代から室町時代・江戸時代初期）である。

《大阪平野Ⅱの時代》 海岸にそって帯状にのびる砂の堆積を沿岸州とよぶが、大阪でのかつての沿岸州のうち最も顕著なものは、図5-Dに沿岸州形成線として示している。沿岸州と海岸の間の海域が次第に埋めたとられ、各河川がつぎつぎに沿岸州形成線を通りすぎると、三角州の発達が急に活発になり、それが各河川の前面に典型的な三角州を発達させる。大阪平野Ⅱの時代（室町時代・江戸時代初期以降）、すなわち現在の大阪平野の時代となったのである。

● C<sup>14</sup>年代試料採取地点 ● 遺跡 --- 沿岸州形成線 数字はC<sup>14</sup>年代  
B.河内湾Ⅱの時代<約5000～4000年前・縄文時代前期末～縄文時代中期>の古地理図



C.河内潟の時代<約3000～2000年前・縄文時代晩期～弥生時代前半>の古地理図



D.河内湖Ⅰの時代<約1800～1600年前・弥生時代後期～古墳時代前期>の古地理図

