

層の上下の地層中にはさまれる火山灰層との関係をみていくと、それぞれの海成粘土層を識別し、さらにその層準まで正確に知ることができます。それで、これらの海成粘土層を下位から順にMa-1（マイナス1）、Ma0、Ma1、……Ma10層というように番号をつけて、鍵層として使っているわけです。

例えばMa1層の場合には、この粘土層の数m上にピンク火山灰層がある。Ma2層には山田火山灰層がはさまれている。同様に、Ma3層にはアズキ火山灰層、Ma5層には八町池火山灰層がはさまれており、Ma7層とMa8層の直下には、それぞれサクラ火山灰層、カスリ火山灰層がでています。そしてアズキ火山灰層と八町池火山灰層の間にでてくる海成粘土層がMa4層、八町池火山灰層とサクラ火山灰層の間にでてくる海成粘土層がMa6層、ということになり、それぞれの層準まで正確に分かるわけです。

編集 海成粘土層の番号は、一番初めにつけられたときよりは増えているんですね。

市原 海成粘土層に番号（Maナンバー）をつけたのは、さきほど述べましたように、1960年（昭和35年）、今から約30年ほど前のことです。そのときに私は、大阪層群の模式地になっている千里丘陵の8枚の海成粘土層に対して、Ma1、Ma2、……Ma8層というように番号をつけたわけです。

ところがその3年後の1963年（昭和38年）に、大阪市が地盤沈下対策と関連して、田中元町で深さ907mのOD-1深層ボーリング（地質図の深層）を行ないました。これは一般にはオールコアといわれていますが、コア採取率は平均で44%、粘土質のもので58～49%、砂礫質のもので35%です。ですから実際には、採取率100%はありえないのです。しかし、これらのコアから、かなりの精度で海成粘土層・火山灰層を識別し、それらの層準を決定することができます。

それで、田中元町のOD-1のボーリングデータを、千里丘陵のものに対比していきますと、Ma1層の下位に、もう1枚の海成粘土層が見つかったんです。それで、これがMa0層。ま

たMa8層の上位には、5枚の海成粘土層が見つかりました。それでこれらが、Ma9、Ma10、……Ma13層です。このうちMa10層までが大阪層群の海成粘土層、Ma11層とMa12層は段丘層にはさまれる海成粘土層、Ma13層は沖積層にはさまれる海成粘土層です。ついでに申しますと、『千里丘陵とその周辺の地質図』をみていただければ分かるのですが、その後、千里丘陵でもMa0層が見つかりました。ふつう海成粘土層は、シルト層や砂礫層にはさまれているのですが、千里丘陵のMa0層は、淡水成の粘土層中にはさまれた薄い粘土層で、なかなか見つけにくいのです。それで初期の調査では誰もが見落としてしまったわけです。また、Ma9層は、調査が千里丘陵の全域に及んできたとき、西部域で見つかりました。Ma10層は千里丘陵では見つかっておりません。

それから、Ma-1層が見つかったのは最近で、1984年です。ただしこのMa-1層の分布域はごく限られていまして、いまのところ地表では岸和田市の津田川流域とその付近だけです。Ma-1層は、12万5千分の1地質図にも示してあります。また、OD-1・OD-2ボーリングコアの再検討の結果、やはりMa-1層がどちらにも見つかっています。

編集 そうすると将来、Ma-2やMa-3が見つかる可能性は……

市原 その可能性はない、などとはいえませんが（笑）。最初の海が入ってくる経路を想定し、その後の侵食がなかったような地域、例えば、和歌山の少し沖合あたりでオールコアのボーリングをしてみれば、はっきりしてくるのではないかと思います。

編集 火山灰層というのは、内湾や湖沼などにたまったものが残っているんですね。

市原 そうです。内湾や湖沼では、粘土層のなかにたまっている場合が多いのです。

いずれにしても、全部水つきのものが残っている。また氾濫原のような、河成の地層中にもたまっておりますが、この場合には、火山灰層は切れぎれになってしまいます。内湾成や湖成の地層中に入ってくる場合には、波な

どで多少攪拌されて小さく波打っていますが、細々ながらよくつながります。

大阪・京都・奈良・明石・淡路島の大阪層群の地質柱状図

図3は、淡路島、播磨（明石）、大阪（千里及び泉南・泉北）、奈良（京阪奈）、京都（向日町）などの各地域における、大阪層群の標準的な地質柱状図です。これらの地質柱状図にみられるように、それぞれの地域の層序は、いま述べたような鍵層にもとづいてたてられているのですが、同時にまた、これらの図には、これらの鍵層によって、各地域の地層がどのように対比されるのか、ということが示されています。

さきにもちょっと述べましたように、一番初めに大阪層群の層序がたてられたのは千里丘陵なのですが、その後、泉南・泉北地域の調査が進みますと、両地域の地質柱状図を比べればわかるように、千里丘陵では、Ma10層などのより上位の層準と、朝代火山灰層などのより下位の層準が欠けていることがわかってきました。それで現在では、千里丘陵での層序と、大阪層群の最下部から上部の上半部（最上部）までの層準がそろっている泉南・泉北地域での層序をあわせて、大阪層群の標準層序がたてられております。

その泉南・泉北地域では、福田火山灰層の直上を境にして、大阪層群は下部と最下部に分けられていますが、この福田火山灰層は、奈良盆地の普賢寺火山灰層に、明石地域の前開火山灰層に、淡路島の久留麻火山灰層に、さらに湖南の古琵琶湖層群草津累層中の五軒茶屋火山灰層に対比されます。その結果、これらの鍵層にもとづいて、それぞれの地域での大阪層群の下部と最下部を境する層準が明らかになり、また大阪層群と古琵琶湖層群の層序関係もより明らかになったわけです。

これらの火山灰層の分布は、凡例に示した記号によって、地質図上に示してあります。最下部と下部の地層は、これらの火山灰層の直上で境され、色わけされております。

大阪層群の上部と下部は、Ma3層の下部に

はさまれるアズキ火山灰層の下限で境されます。さきに触れましたように、大阪平野周辺の丘陵地の地層に『大阪層群』の名称がつけられたのは1951年(昭和26年)のことですが、このときにはすでに、この特徴的な色合いと組成をもった火山灰層が、周辺丘陵の全域にわたって広く分布していることがつきとめられておりました。

また、このときには、天然ガスの調査が目的でしたから、ボーリングも行われました。アズキ火山灰層そのもののコアは採取できませんでしたが、海成粘土層中の火山ガラスを調べて、アズキ火山灰に特徴的な電球型・三角型のアメ色の火山ガラスのあることから、鳴野(地質図の深層)では、地下175mの深さにアズキ火山灰層があると推定できました。

そうしたことから、この火山灰層が非常に有効な鍵層になることがわかり、大阪層群は当初から、アズキ火山灰層を境にして、上部と下部とに分けられてきたわけです。

こういう非常に重要な鍵層なのですが、今回の地質図では、その分布の表示を、上部と下部の境界線、すなわち、黄色と緑色の境の線で代用させております。記号をつけたしたら余りにも煩雑になって、逆に図が読めなくなってしまうからです。同様に、Ma3層の表示も同じ境界線で代用させております。

淡路島や明石には、アズキ火山灰層はありません。海成粘土層も、Ma1層が明石海岸の東二見にあるだけです。大阪盆地では、アズキ火山灰層は広く分布しています。Ma-1・Ma0層の分布はやや限定されますが、Ma1

・Ma2・Ma3層はよく連続します。

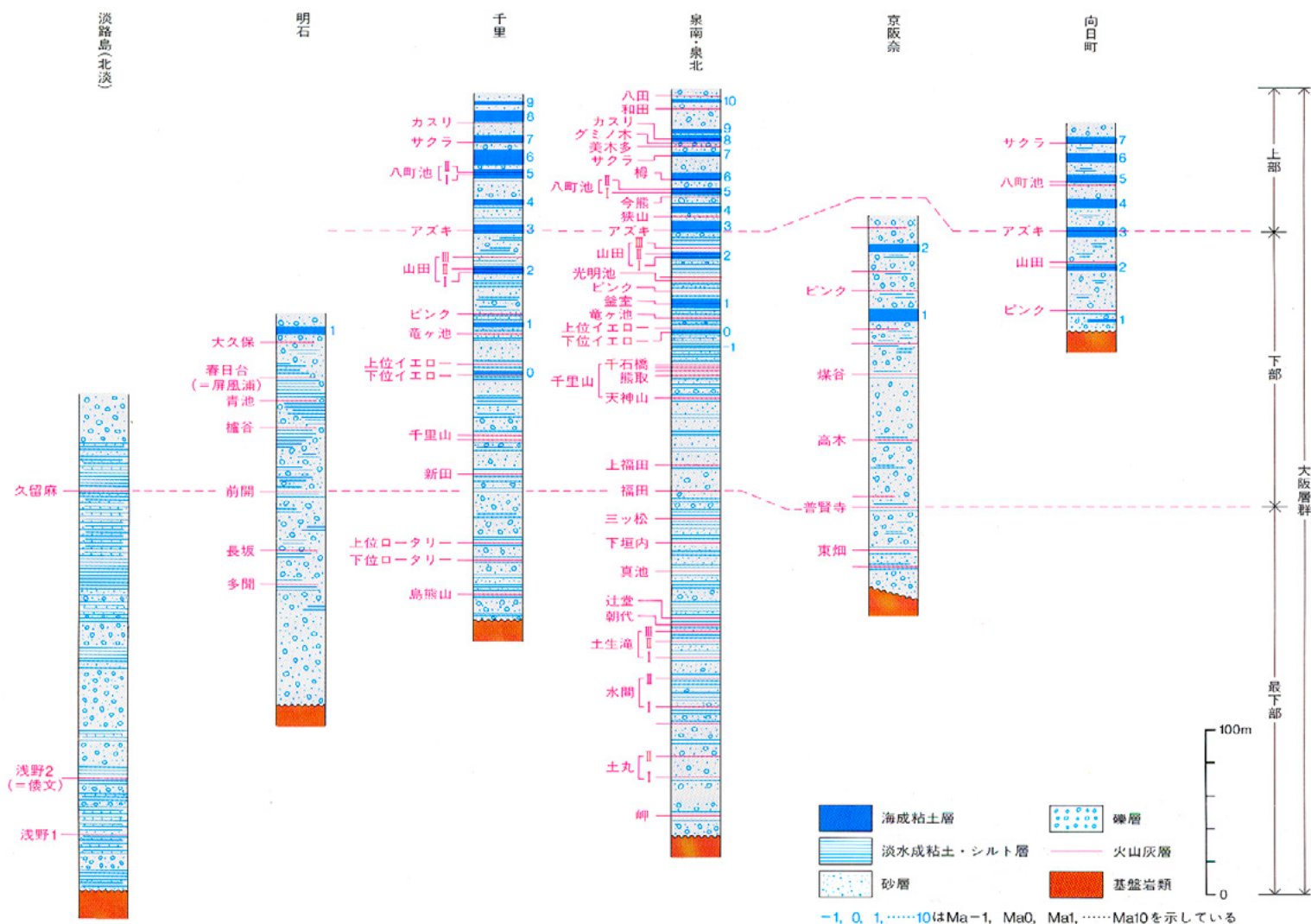
奈良盆地では、Ma1層とMa2層はできますが、アズキ火山灰層もMa3層もこの地質柱状図には示してありません。ただ補足しますと、奈良盆地中央部の地下にはアズキ火山灰層とMa3層が伏在し、同盆地の南部では、アズキ火山灰層が淡水成層にはさまれてできます。

京都の向日町・深草にはアズキ火山灰層とMa2・Ma3層があり、向日町では、Ma1層がその南部で局所的に確かめられています。また深草では、アズキ火山灰層はMa3層の上部にはさまれています。

湖西にいきますと、アズキ火山灰層と対比される、別名、琵琶湖アズキとよばれる喜撰火山灰層が、古琵琶湖層群堅田累層の淡水成粘

図3 - 大阪・京都・奈良・播磨・淡路島の大阪層群の地質柱状図

<市原, 1991>



土層のなかにでてきます。古琵琶湖層群には、海成粘土層は全く見出されません。

大阪層群上部は、さきほども述べましたように、今回の地質図では、Ma6層上限を境にして2つに分け、上部の下半部（狭義の上部）は緑色、上部の上半部（最上部）はオレンジ色に塗り分けました。地質柱状図に見られるように、Ma3層からそれより上位の地層は、はさまれる海成粘土層の枚数が多くなり、砂礫層と海成粘土層との互層になります。さらにMa6層よりも上位の地層は、全体に砂礫が多くなり、層相に違いがでてきます。それで色を分けました。このMa6層の分布も、上部の下半部（狭義の上部）と上部の上半部（最上部）の境界線で代用させております。大阪層群上部の海成粘土層であるMa3、Ma4、……Ma10層の分布については、あとで説明します。なお大阪層群と古琵琶湖層群の火山灰層の対比から、Ma6層は、古琵琶湖層群では佐川火山灰層の直上の層準にあたる推定されています。

凡例には、「大阪層群の層序と主要な鍵層」および「大阪層群と菖蒲谷層・篠町層・古琵琶湖層群との対比」という表を載せ、大阪層群とその相当層を区分した基準を示してあります。凡例と図3の地質柱状図をあわせて地質図を見ていただければ、図上に記した多くの鍵層のもつ意味が、より鮮明になってくると思います。

なお、この地質図と対になる「大阪層群」の編集も進んでおり、なるたけ早い時期に出版します。これには、全地域にわたって記載する予定です。少し専門的にはなりますが、そう難しいものではありませんので、この方も、ぜひご覧いただければと思います。

大阪層群の総合層序表

表1は、大阪層群の総合層序表です。この表は、大阪層群の層序区分にもとづいて、近畿地方の鮮新世以降の植物や動物の変遷、気候変化、絶対年代、古地磁気の移り変わりなどの研究成果をまとめて示したものです。この表の左端に層序という項目がありますが、

これは、いままで述べてきたように、多数の鍵層によって、大阪層群の層序区分が行われていること、同時に、植物や動物の化石が、これらのどの層準からでているか、などを示しています。

《メタセコイア植物群とその繁栄期》

まず大型植物化石の項目をみますと、大阪層群の最下部から下部にかけては、カリヤクルミ、ヌマミズキ、イチョウ、シママミ、イヌカラマツ、フウ、フジイマツ、セコイア、イヌスギ、オオバタグルミ、メタセコイア、オオバラモミなど、すでに日本では絶滅してしまった樹種で構成される暖温帯型のメタセコイア植物群がでてきます。

編集 イチョウは、日本では絶滅していたのですか。

市原 日本では、鮮新世つまり第三紀の終わりに絶滅しています。中国に現生しているものを輸入したのが、いま日本にあるイチョウです。大阪では、泉南の淡輪の付近から300万年ぐらい前のイチョウの化石がでています。

編集 セコイアというのは、たしかアメリカに現生している大きな樹のことでは……

市原 アメリカのカリフォルニアで、大きな木にトンネルをあけて、そこに自動車を通り抜けさせているという、木の高さが数10mから100m近くまでになる巨大な大木です。常緑のスギ科の植物です。セコイアの化石は、大阪層群の最下部にでてくる。

メタセコイアは、大阪市大におられた三木茂先生が見つけられて、新属として新たに命名されたものです。メタセコイアに類するものには、同じスギ科にセコイアとかイヌスギなどいろいろなものがあってわかりにくいのですが、先生は、化石の産出状態から、葉が対生で落葉であることをつきとめ、セコイアやイヌスギなどと区別され、また現生種にも類似のものが知られていなかったのも、新属としてメタセコイアを命名されたのです。原記載は1941年（昭和16年）で、和歌山県橋本、岐阜県押沢などから採取された標本について「日本植物学報」に発表されております。ところが、それから4年たった終戦直後の時

期に、絶滅したと思われていたメタセコイアの現生種が中国で発見されたのです。こうして三木先生の研究は、国際的な注目を浴びることになったわけです。

その後、メタセコイアの苗木が中国から輸入されましたので、いまでは日本の各地でこの木が育っています。じつは私も、苗木をもらって京都の家の庭に植えました。そうしましたら、あっという間にばかみたいに大きくなりまして、とにかく始末がわるい（笑）。

最終的には幹の直径が2.3m、高さ35m、すごい木になるので、根がのびてきて家の下水の土管を全部壊してしもうて（笑）。あれには、往生しました（笑）。

編集 現在でも、南の暖かい地域には、構成樹種がメタセコイア植物群に似たものは存在しているのですか。

市原 いや、そういうものはもうないでしょう。だいたいメタセコイア植物群というのは、鮮新世に栄えた古植物群の名称で、これも三木先生の命名です。イヌスギ、シママミ、フウなどの暖帯系の植物に、オオバラモミなどの温帯系の植物が交じるのですが、メタセコイアを多産するのが、この植物群の特徴です。その前の時代のものには、メタセコイアは少なくて別の暖帯系の樹種が多い。それで、この植物群が、鮮新世を代表する古植物群の1つになっているわけです。樹種としては、現在も残存しているものがあります。フウの木は台湾や中国に現生していますし、メタセコイア、イチョウ、イヌスギ、シママミ、イヌカラマツなども、中国大陆に現生しています。

編集 いずれにしても、大阪層群最下部の時代は、気候が温暖で、そこには多くの湖沼や湿地がひろがっていて、周辺にはセコイアとかメタセコイアというような巨木が繁茂していたわけですね。

市原 そうだと思います。そして、こうしたメタセコイア植物群の繁栄期には、アケボノゾウなどの、第三紀型のステゴドン系のゾウが群れをなして森林や草原を徘徊していただろう。

一方、その温暖な環境は、非常に長い期間に

わたって続きます。そしてこの間に発生した地殻変動のスケールも相当なもので、この時期には、湖沼成・河成の非常に厚い地層が堆積しています。それが、地質図の黄土色の地層で、播磨の丘陵地、淡路島、千里や泉南の丘陵、紀ノ川沿い(菖蒲谷層)、奈良盆地から京阪奈丘陵、湖南(古琵琶湖層群)などに顔を出しています。

編集 この時期の古地理については、以前、本誌23号に紹介していただいておりますね(23号, p.8, 図1・4A)。中央構造線の南側にあった分水嶺から河川は北流し、泉南地域や淡路島の西岸あるいは北端にまで、三波川変成岩類の大きな礫を運んできたという……

市原 そういことだと思います。とくにこの時期の菖蒲谷層は、大阪堆積盆地の形成と表1-大阪層群(鮮新・更新統)の総合層序表

切りはなすことのできないものです。私は、菖蒲谷層は大阪層群にふくめた方がよいのではないかと考えています。

《メタセコイア植物群と寒冷系植物の共存期》では、そういった第三紀型の、温暖な気候のもとで繁栄していたメタセコイア植物群は、どういう過程をへて姿を消していったのか。そのことを、表1の総合層序表にもどって見てみますと、初期のころは、メタセコイア植物群は多彩な構成樹種を伴っていますが、上位の層準になってくると、ヌマミズキ、イチヨウ、イヌカラマツ、フウ、フジイマツ、セコイアなどが消え失せ、構成樹種は半分以下に減少してしまいます。

そして逆に、福田火山灰層の上ぐらいの層準からは、それらに代わってチョウセンマツ、

ヒメバラモミ、ミツガシワなどの寒冷気候型の樹種や水草が増えてきます。つまり、構成種が減少するだけでなく、温暖型と寒冷型の種が共存する時期へと移り変わる。それで、メタセコイア植物群が消滅期に入ったことがわかります。

そしてあたかも、こうした気候の変化に呼応するかのように、この時期の半ばになると、この地域に海が進入し始め、全体の環境ががらりと変わってしまいます。この時期における海の進入は、Ma-1, Ma0, Ma1, Ma2の4回がみつめられますが、この地質図では、黄色の地層中に記した青線(-1), (0), (1), (2)によって、それぞれの海成粘土層の分布域を示してあります。なおこの地質図では、海成粘土層は奇数番号のものを記入し、偶数番

(市原・吉川・亀井, 1984に加筆)

