

四国及び淡路島の中央構造線沿いに分布する鮮新・更新統について(予報)

水野清秀*

MIZUNO, K. (1987) Preliminary report on the Plio-Pleistocene sediments distributed along the Median Tectonic Line in and around Shikoku, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 38(4), p. 171-190.

Abstract : The Plio-Pleistocene sediments are narrowly distributed along the Median Tectonic Line in and around Shikoku. Some formations in western and eastern Shikoku and in southern part of Awaji Island consist of a sequence of fluvial deposits, mainly gravels, and intercalate some characteristic volcanic ash layers and thin beds containing plant fossils. The age of these formations is estimated to be from the Late Pliocene to the Early Pleistocene, based on plant fossil assemblages, the correlation of volcanic ashes and the fission track dating. There are fault zones or steep slope zones of strata along the southern or northern boundary of each sedimentary basin. The movement which had made these structures may be closely related to the deposition of the Plio-Pleistocene sediments.

1. はじめに

中央構造線は西南日本を内帯と外帯に2分する大断層であり, その形成史については白亜紀以後幾度かの発達段階が認められている(ICHIKAWA, 1980)。四国では, 中央構造線沿いに分布する未固結の堆積物が, 断層によって変位を受けている例が数多く知られており, 比較的最近の地質時代にも中央構造線が活動していることが明らかにされている(例えば岡田, 1973 b)。

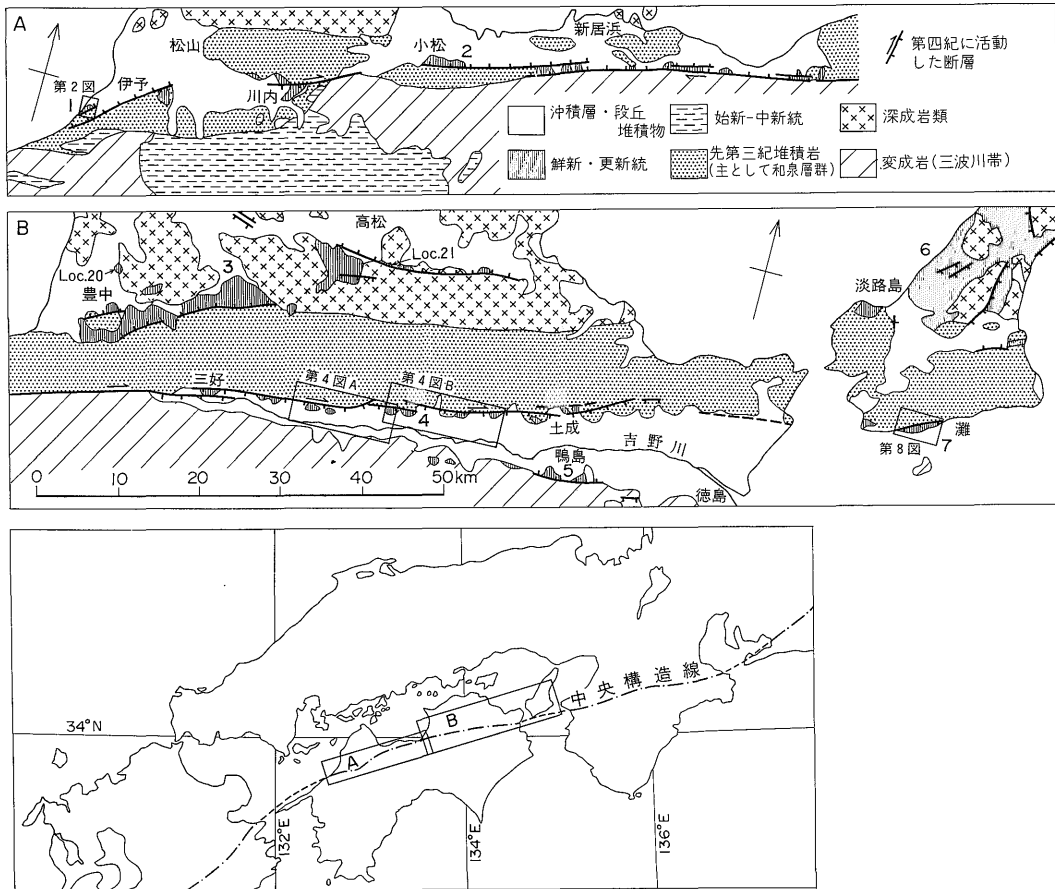
これらの断層によって変位を受けている堆積物, あるいは断層を覆っている堆積物の年代を明らかにすることは, 断層の活動時期を堆定する上で極めて重要である。段丘・扇状地堆積物など堆積面の保存が良い堆積物の年代については, 須鎗ほか(1965), 岡田(1968, 1970, 1973 a), 須鎗(1972), 須鎗・阿子島(1974, 1975, 1978), 鹿島・高橋(1980)らによる, 地形面の比高や保存状態, 堆積物の風化の程度, ^{14}C 年代などに基づいた詳細な研究があり, また, これらの年代をもとに最近の断層の活動時期や活動度などが議論されている。しかし, 堆積原面を残していない古い堆積物(以下, これらを総称して単に鮮新・更新統と呼ぶ)についての詳細な層序学的及び年代学的な研究は, 最近まではほとんどなされていなかった。その理由のひとつは堆積物が一般に礫がちで, 鍵

層となる地層が全く見つからないために, ひとつの堆積盆地内で層序を組み立てることすら難しいからである。

鮮新・更新統の年代は, 三木(1948, 1950, 1957), 八木・日山(1954), 八木(1955), 中川(1957), 高橋(1958), SAITO(1962)らによる植物化石の研究から, 大まかに鮮新世から中期更新世と推定されていた。ただし, 化石の産出層準が明らかにされていないことが多く, ひとつの堆積盆地内の地層の年代がどのくらいの範囲に及ぶのかは不明のままであった。永井(1958, 1973), SAITO(1962), 中川・中野(1964 a, b), 中川(1965), 榎本ほか(1968, 1969), 岡田(1973 b, 1980), 須鎗・阿子島(1973, 1980)らは, 四国における鮮新世以後の中央構造線の断層運動について考察しているが, それらは鮮新・更新統の正確な年代や地質構造が不明なままに議論されているものである。したがって鮮新世以後, 断層運動がどのように活動してきたかを明らかにするためには, まず鮮新・更新統の詳細な層序, 構造に関する調査が必要とされる。このような状況の中で, 最近高橋・鹿島(1985), 松井ほか(1985), 山崎(1985), 阿子島・須鎗(1986)によって, いくつかの地域における鮮新・更新統の層序, 放射年代, 古地磁気, 花粉分析などのかかなり具体的な資料が蓄積されつつある。しかしまだ明らかにすべき点が多く残されている。

筆者は, 鮮新世以後の中央構造線の活動史や堆積盆地の構造発達史を明らかにする目的で, 四国及びその周辺

* 環境地質部



第1図 位置図及び鮮新・更新統、第四紀に活動した断層の分布図
 主として伊ほか(1982)をもとに編集 1. 郡中層 2. 岡村層 3. 三豊層群 4. 土柱層 5. 森山層 6. 淡路累層 7. 灘層・城方層

の中央構造線沿いに分布する鮮新・更新統の層序、構造の調査を進めている。また特に地層の広域対比に重要であると考えられる火山灰層や植物化石群集の検討を行っている。筆者がこれまでに得た結果はわずかで、目的を達成するまでにはまだかなりの時間を要するが、愛媛県伊予市南西、徳島県吉野川北岸及び兵庫県淡路島南端に分布する鮮新・更新統について、その層序、挟在する火山灰層、大型植物化石、地質構造などのいくつかの新知見を得たので、とりあえずここに報告し、基礎的な資料としたい。またこれらの地域ですでに報告されている資料とをあわせ、鮮新・更新統の対比や年代について若干の考察を行う。

本研究を進めるにあたり、大阪市立大学の百原新氏には植物化石の同定をして頂き、さらに有益な助言を頂

いた。また郡中層の植物化石は同氏との共同研究の一部であり、小論をまとめるにあたって未公表資料を提供して頂いた。ダイヤコンサルタントの松井和夫氏、四国電力の長谷川修一氏には、郡中層のフィッション・トラック年代、古地磁気、火山灰分析などに関する未公表資料を提供して頂き、参考にさせて頂いた。山形大学の阿子島助教教授には土柱火山灰層の層準について、また地質調査所の斎藤文紀氏には未公表である三豊層群の火山灰層について、それぞれご教示頂いた。また地質調査所の山崎俊嗣氏には古地磁気測定に関してご教示頂いた。以上の方々に深く感謝申し上げる。

2. 鮮新・更新統の記載

中央構造線沿いに分布する地層の中で、愛媛県伊予市

南西、徳島県吉野川中流域北岸、兵庫県淡路島南端に分布する鮮新・更新統について、その層序・層相、挟在する火山灰層、大型植物化石及び地質構造を以下に記載する。

火山灰層の分析は次の方法による。試料はふるいをを用いて粒径 1/4-1/16 mm にそろえた。乾燥温度は約 80°C である。重鉍物分離はプロモホルム (比重 2.80-2.85) を用いた。ただし、黒雲母は十分に分離されず、重鉍物と軽鉍物の両方に含まれる場合が多い。鉍物組成は重鉍物分離前の試料、重鉍物組成は分離した試料をプレパラートに封入し、鏡下で 200 粒以上計測し、粒数を % で表したものである (第 1 表)。ガラスの形状は吉川 (1976) の分類による平板状で突起の少ない平滑な偏平型、気泡を多く含み非常に密に突起が存在する多孔質型、及びその中間的な性質の中間型の 3 種と、これらに分類するのが難しい塊状・粒状型に区分した。ガラスや鉍物の屈折率測定は温度変化法 (遠藤, 1982) によるもので、測定誤差はガラスでおよそ $\pm 0.001-0.002$ 、角閃石や斜方輝石では ± 0.002 程度である。古地磁気測定は吉野川流域にみられる火山灰層のみを対象とした。測定は地質調査所の超伝導磁力計を用い、200 Oe までの段階交流消磁を行って残留磁化の安定性を確かめた。

2.1 愛媛県伊予市南西地域：郡中層

伊予市森の海岸沿いには、鮮新・更新統が分布しており (第 2 図)、標高 100 m 程度の丘陵を構成している。本層は永井 (1957) により郡中層と命名されている。

層序及び層相

郡中層は、淡水成の粘土-シルト、砂、礫層の互層からなる一連整合の堆積物で、積算層厚は 300 m 以上で

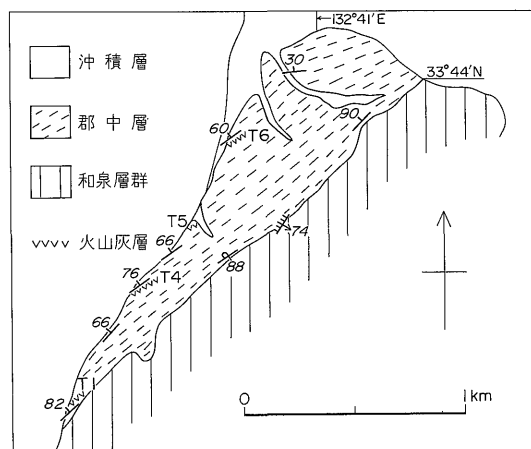
ある。本層は一般に北西に急傾斜し、南東側の最下部の層準で、基盤岩である砂岩、頁岩の互層から構成される白亜系の和泉層群と一部では不整合関係、また一部では断層で接していると考えられる。この境界は SAITO (1962) により郡中断層と呼ばれている。

海岸部では、郡中層の最上部を除いたほぼ全層準が連続的に観察できるので、以下にその層相について詳しく述べる。海岸部での柱状図を第 3 図に示す。ここでは少なくとも 10 数枚の火山灰層と 40 層以上の植物化石を含む炭質層が挟在する。主要な火山灰層を下位から T1-T8、主要な植物化石産出層を P1-P20 と呼ぶ。地層は層相から大きく上、中、下の 3 つに区分でき、これらを便宜上、上部層、中部層、下部層と呼ぶ。

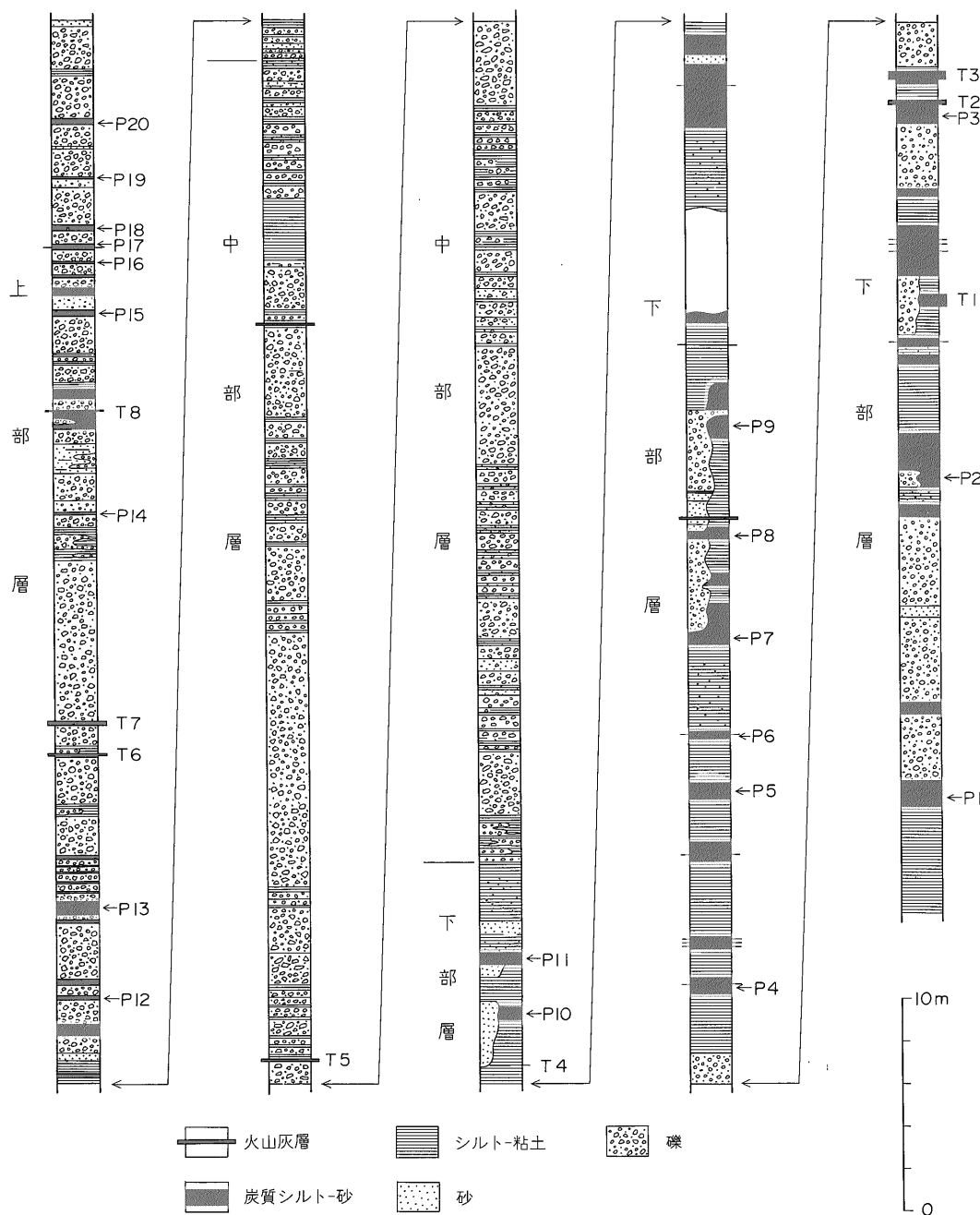
郡中層の最下部の層準は、和泉層群の地すべり状のブロックに覆われて不明である。下部層はその上位約 100 m までの部分で、主としてシルト-粘土層と礫層の互層である。シルト-粘土層中には材や木の実などの植物化石を含有する炭質のシルト-砂層が何層準も挟まれている。また P3 や P11 層準付近のシルト-粘土中からは、タニシやシジミガイなどの淡水貝が産出する。八木 (1957) は 7 種の淡水貝化石を報告しているが、おそらくこの付近の層準からと考えられる。また、特徴のある火山灰層が数枚 (T1-T4) 挟まれ、この他にも厚さ 1 cm 以下の細粒、粘土化した火山灰層が 10 数枚見られる。礫層は、和泉層群由来と考えられる砂岩礫を主とし、チャート、中新統石鎚層群起源と考えられる流紋岩 (高橋・鹿島, 1985) などを含む中礫大の主として亜円礫からなり、トラフ状のクロスラミナが見られ、比較的淘汰が良い。

中部層は、下部層の上限から約 90 m 上位までの部分で、礫層が主体であり、薄いシルト-粘土層及び礫まじりのシルト-砂層を挟むが、炭質層はほとんど見られない。またゴマシオ状の薄い火山灰層を 2-3 枚挟む。中部層の下半部約 45 m では、礫層は三波川帯由来と考えられる結晶片岩礫が主体で流紋岩、砂岩礫を含む中-大礫、まれに巨礫 (最大径 30 cm) 大の主として亜角礫からなる。これから上位になるにつれて礫は結晶片岩の他に砂岩の割合が多くなり、上部では砂岩礫が主体で少量の結晶片岩、流紋岩を含む中-大礫大の主として亜角礫となる。これらの礫層は下部層に比べて淘汰が悪い。

上部層は、中部層の上限から少なくとも 50 m 上位までの部分で、礫層が主体であり、薄い材化石や木の実などの植物遺体を含む炭質シルト-砂層を多数挟有する。またゴマシオ状の薄い火山灰層を数枚挟む。礫層は、特に卓越した礫種はなく、砂岩、結晶片岩、流紋岩、頁岩



第 2 図 伊予市森付近地質図



第3図 郡中層の海岸部における地質柱状図

などの中-大礫, まれに巨礫(最大径 30 cm)大の主として亜角礫からなる。

海岸部での上述のような層相が側方に連続するかどうかについては十分な調査を行っていない。郡中層の層相については, 高橋・鹿島(1985), 松井ほか(1985)の詳細

な報告があり, これらによれば層相はある程度側方変化するものの, 全体として上方粗粒化の傾向は変わらないようである。ただし礫種組成はかなり側方へ変化するようであり, たとえば下部の層準でも結晶片岩礫がかなり多いところがある。

第1表 郡中層及び土柱層中の火山灰層の諸測定値

火山灰層名		鉱物組成(%)				重 鉱 物 組 成 (%)							屈 折 率		
		ガラス	長石	石英	重鉱物	黒雲母	角閃石	斜方輝石	単斜輝石	ジルコン	不透明鉱物	ガラス(n)	角閃石(n ₂)	斜方輝石(γ)	
郡中層	T1	89	10	0	1	0	2	43	32	0	23	1.509-1.512		1.700-1.707	
	T2	99	1	0	0							1.499-1.501			
	T3	83	15	0	2	0	89	1	1	0	9	1.501-1.503	1.657-1.665*		
	T4	83	11	1	5	0	46	34	7	0	13	1.499-1.501	1.667-1.698	1.698-1.727	
	T5	0	66	1	33	0	81	1	1	0	17		1.672-1.690		
	T6	46	42	0	12	0	75	11	2	0	12	1.501-1.503	1.671-1.700	1.705-1.714	
	T7	0	73	1	26	0	73	5	1	0	21		1.672-1.695		
	T8	0	72	0	28	0	80	3	1	0	16		1.672-1.689	1.702-1.708	
土柱層	中上	0	56	0	44	0	88	2	1	0	9		1.672-1.690	1.704-1.709	
	西N ₂	92	6	1	1	0	46	1	1	5	47	1.498-1.501	1.671-1.678		
	谷N ₁	87	11	1	1	3	69	1	1	3	23	1.498-1.500			
	土柱	88	9	0	3	0	77	13	1	0	9	1.499-1.501	1.671-1.697	1.697-1.709	
	井出口	68	30	1	1	3	7	1	0	2	87	1.499-1.501			

*淡黄緑色角閃石のみの測定値

火山灰層

海岸部で観察された郡中層中の主要な火山灰層 T1-T8 について、その特徴を以下に記載する。また各火山灰層の鉱物組成、屈折率等を第1表に示す。

T1: 本火山灰層は、厚さ最大 70 cm で、灰白色を呈し、中部にアズキ色がかかった灰白色の層を挟む比較的細粒の火山灰からなる。鉱物組成は火山ガラス片が主体であり、ガラスの形状は曲線状の突起が比較的多い中間型が多く、また褐色をおびたガラスが少量含まれる。またガラスの屈折率 (n=1.509-1.512) が他の火山灰層に比べて高いことが特徴である。少量含まれる重鉱物は、斜方輝石、単斜輝石が多い。

T2: 本火山灰層は、厚さ 15 cm で、灰白色を呈し、細粒、塊状で緻密な火山灰からなる。鉱物組成は、ほとんど火山ガラス片からなり、ガラスの形状は平板状で数本の直線状の突起のある偏平型が多い。極少量含まれる重鉱物には、斜方輝石、単斜輝石、緑褐色角閃石、黒雲母などが見られる。

T3: 本火山灰層は、厚さ約 40 cm で、灰白色を呈し、比較的粗粒な層と細粒な層との 20 層以上の互層からなる。

。鉱物組成は、火山ガラス片が主体で、ガラスの形状は比較的多数の曲線状の気泡を含む中間型や多孔質型及び粒状型のものが多く(図版 I-1)、内部に細かな長石等の結晶を含んでいるものが多い。またガラス片の多くは淡褐色を呈している。重鉱物は、自形度の高い淡黄緑色で低屈折率 (n₂=1.657-1.665) の角閃石(図版 I-3) が主体である。

T4: 本火山灰層は、厚さ 5 cm でアズキ色がかかった桃色を呈し、比較的細粒の火山灰からなる。鉱物組成は、火山ガラス片が主体で、ガラスの形状は平板状で数本の曲線状及び直線状突起がある偏平型及び中間型が多く、表面に細かな穴が多数あいている(図版 I-2)。重鉱物は緑色-緑褐色の角閃石及び斜方輝石が多い。斜方輝石の屈折率 (γ=1.698-1.727) は、他の火山灰層に比べて比較的レンジが広いのが特徴である。

T5: 本火山灰層は、厚さ約 30 cm で灰白色を呈し、粗粒の結晶粒からなるゴマシオ状の砂質火山灰からなる。火山ガラス片は全く含まれない。結晶は主として長石と緑色角閃石からなる。本火山灰層から上位に挟する火山灰層は、T6 を除いてすべて本火山灰層と類似する粗

粒結晶質の火山灰層である。

T6: 本火山灰層は、厚さ約20 cmで灰白色を呈し、固結した塊状砂質火山灰からなる。鉱物組成は、火山ガラス片と結晶粒(主として長石)がほぼ等量をしめるが、風化の影響があると思われる。ガラスの形状は平板状で突起が数本ある偏平型が多く、また表面に細かい穴が比較的多くあいている。重鉱物は緑褐色の角閃石が多く、他に斜方輝石が少量含まれる。

T7: 本火山灰層は、厚さ約20 cmで、灰白色を呈し、砂質シルト中に粗粒の結晶粒がゴマシオ状に点在する火山灰からなる。火山ガラス片は全く含まれない。結晶粒は主として長石と緑色-緑褐色の角閃石からなる。

T8: 本火山灰層は、うすアズキ色-灰色を呈し、粗粒の結晶粒がゴマシオ状に散在する火山灰からなる。火山ガラス片は全く含まれない。結晶粒は主として長石と比較的自形度の高い緑色角閃石からなる。

郡中層の火山灰層については、高橋・鹿島(1985)及び松井ほか(1985)が報告しているが、詳細な記載はなされていない。松井ほか(1985)のGT1はT1に相当する。またGT4はT5に相当すると考えられる(松井和夫・長谷川修一の未公表資料による)。

大型植物化石

海岸部における郡中層の炭質シルト-砂層中からは、多数の大型植物化石が産出する。これらのうち特に層序学的に重要と考えられる化石についてその産出状況を第2表に示す(百原新の未公表資料を含む)。その中でヒメバラモミ及びサワラを除いた植物は、すべて絶滅種または日本列島から消滅した種である。

メタセコイアは代表的な消滅種で、近畿地方では前期更新世の後期に消滅する(市原・亀井, 1970)とされるが、郡中層ではP10-P11付近を除き、下部層、上部層ともほぼどの層準からも産出している。オオバラモミ、オオバタグルミ、シキシマサワグルミなど大阪層群ではよくメタセコイアと共存するものも郡中層中に見られる。イヌカラムツは、更新世以後からはまだ産出が知られていないもので、下部層中の2層準(P2, P8)から産出している。寒冷な気候を示すとされるヒメバラモミは、上部層(P18, P19, P20)からメタセコイア及びサワラを伴って産出している。

郡中層の植物化石については、八木・日山(1954)、八木(1955)及びSAITO(1962)の報告がある。八木(1955)は筆者の報告種のほかに、イヌマンサク(*Fortunearia sinensis*)、ランダイスギ(*Cunninghamia konishii*)、セトカリヤグルミ(*Carya ovata*)等の絶滅・消滅種を記載しているが、その産出層準は不明である。また

第2表 郡中層からの主要な大型植物化石産出表(百原新の未公表資料を含む)

種名	産出部位	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
<i>Picea koribai</i> MIKI	球	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>P. maximowiczii</i> REGEL	球																				
<i>Pseudolarix kaempferi</i> (LAMB.) GORDON	球果鱗片	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> HU et CHENG	球	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (SIEB. et ZUCC.) ENDL.	球																				
<i>Juglans megacarpa</i> CHANEY	内果皮																				
<i>Pterocarya multistriata</i> MIKI	内果皮																				
<i>P. cf. stenoptera</i> C. DC.	内果皮																				
<i>Hamamelis parvifolia</i> MIKI	果実																				
<i>Cornus cf. mas</i> L.	内果皮																				

SAITO(1962)は筆者の報告種のほかに、下部層からランダイスギ、セトカリヤグルミ等を報告している。

地質構造

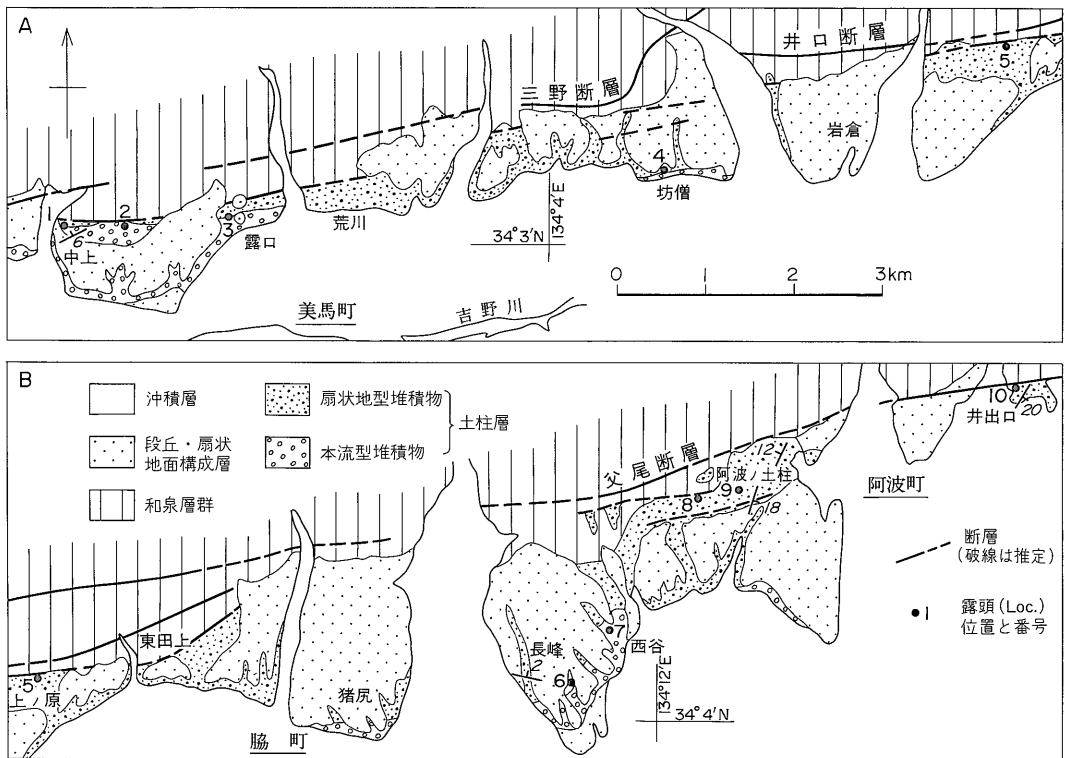
郡中層は一般に北西に急傾斜している。北縁部で30°程度の傾斜であるが、それ以外では60°-70°で、基盤岩の近くでは90°近く傾斜し、逆転しているところもある。SAITO(1962)、高橋・鹿島(1985)は、海岸南西端で、和泉層群と郡中層は逆断層で接していると考えている。しかし、筆者が観察した時点では、郡中層は和泉層群の地すべり状のブロックに覆われていた。松井ほか(1985)は、郡中層分布域の南西端からその北東約500 mまでの郡中層と和泉層群の境界付近では、郡中層は和泉層群の地すべりブロックに覆われるとしている。高橋・鹿島(1985)はまた郡中層分布域南西端のほかにも、その1-1.5 km北東部の数か所で、郡中層と和泉層群が逆断層で接していることを報告している。しかしこの付近では郡中層は90°近く傾斜し和泉層群と接しているが、その境界には一般に凹凸があり、また断層破砕帯は認められない。観察される断層は、比較的小規模のものである。従って北東部では、すでに松井ほか(1985)が指摘しているように、郡中層と和泉層群との境界は不整合であると見なすのが妥当である。また郡中層と和泉層群の境界に

沿っては、岡田(1972)が指摘するように、明瞭な断層変位地形は見られない。

2.2 徳島県吉野川中流北岸地域：土柱層

徳島県三好郡三好町から板野郡土成町にかけての吉野川北岸には、鮮新・更新統が分布している(第1図)。これらの地域には段丘及び扇状地堆積物や沖積層が広く発達し、鮮新・更新統からなる標高100-200 mの丘陵地は、山麓部に小規模に点在している。本論文で報告する地域は、このうちのほぼ中央部にあたる美馬町から阿波町にかけての地域である。第4図に調査地域の地質概略図を示す。

本調査地域に分布する鮮新・更新統を総称して「土柱層」と呼び、その模式地を阿波ノ土柱付近とする。土柱層は岡田(1970)により「古期第四系」と呼ばれている地層に相当する。阿波ノ土柱付近の土柱層は、すでに須鎗ほか(1965)により「土柱礫層」と呼ばれているが、その南に分布する堆積面を保存させている段丘堆積物も同一層として扱われていて層序的に混乱しているので、ここで再定義する。土柱層の主要な分布地は、美馬町中上の北、荒川、脇町上ノ原、東田上、阿波町土柱、井出口の東などである。



第4図 美馬町-阿波町付近地質図

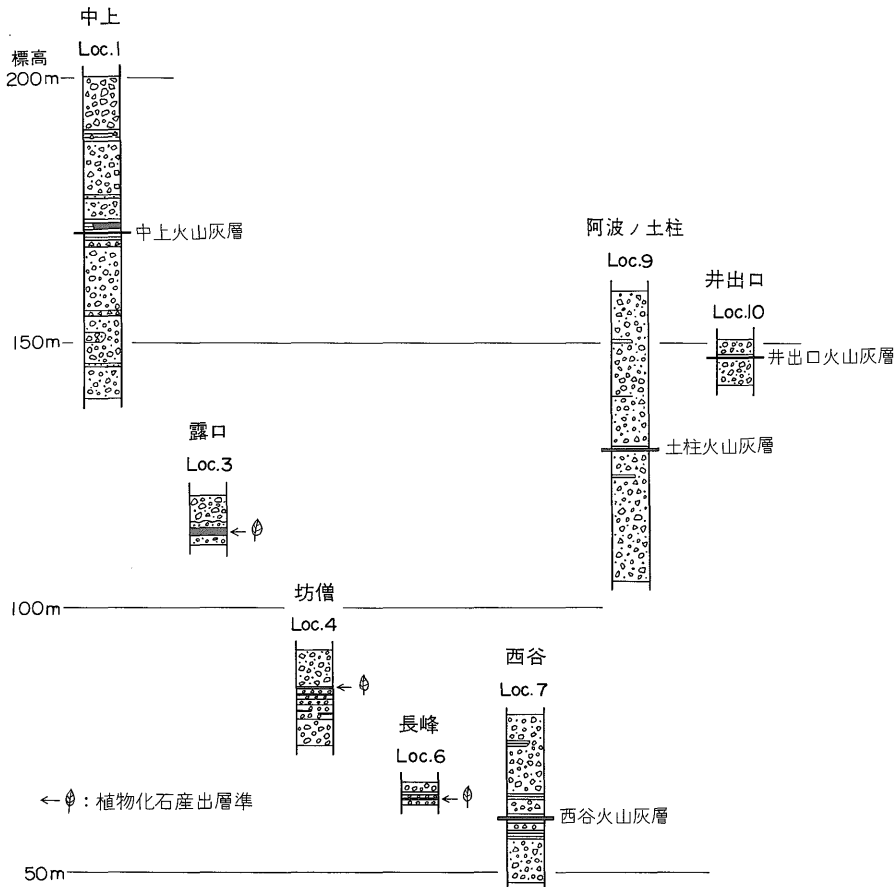
層序及び層相

土柱層は主として礫層から構成され、層厚は少なくとも80m以上である。北部に分布する基盤岩の和泉層群と、一部では不整合、一部では断層関係で接する。各地域間における土柱層の層序関係は、分布が散在していることと、鍵層となる地層がないことから、まだ正確に明らかにされていない。

土柱層の層相は、多くの地域では和泉層群に由来する主として砂岩の中-大礫、まれに巨礫(最大径80cm程度)大の歪角礫からなる礫層であり、薄い砂層やシルト-粘土層を挟むことがあるが連続しない(第5図)。これらは主として扇状地性の堆積物であると考えられる。また美馬町中上(Loc.1)付近では、砂岩礫のほかに結晶片岩、チャートなどを含む中-大礫大の歪円-歪角礫層がみられ、砂岩礫主体の歪角礫層とインターフィンガーしている。このような結晶片岩を含む歪円-歪角礫層は、古吉野川のチャンネル-氾濫原堆積物であると考えられる。これら

の2つの層相、すなわち主として砂岩の歪角礫よりなる礫層と結晶片岩を含む礫層を、岡田(1970)に従って区分し、前者を扇状地型礫層、後者を本流型礫層と呼ぶことにする。

土柱層は段丘・扇状地堆積物に不整合に覆われている可能性がある。明瞭な段丘面あるいは扇状地のすぐ下には、一般に20-50mの厚さの礫層が観察される。いくつかの地点では、これらの礫層は上下に2分される。上部5-10mは、砂岩礫を主体とする歪角ないし歪円礫層で、この堆積物が段丘面・扇状地面を構成していることは確実である。その下位の地層は、層相ではほとんど上位の地層と区別がつかないが、上位層に比べいくらか固結度が大きいところが多く、また部分的には結晶片岩礫を含む本流型礫層である。下位層の少なくとも一部はより古い土柱層に相当するものであると考えられるが、後述するように植物化石などからは特に古い地層である証拠は得られていない。また段丘・扇状地面を構成する



第5図 土柱層の地質柱状図 層相の凡例は第3図と同じ。

層と下位の地層との境界が明瞭でないところも多い。これらの地層の層序関係を明確にすることが今後の課題である。第4図には、段丘・扇状地面構成層より下位の地層をとりあえず土柱層相当層とみなして表現した。

火山灰層

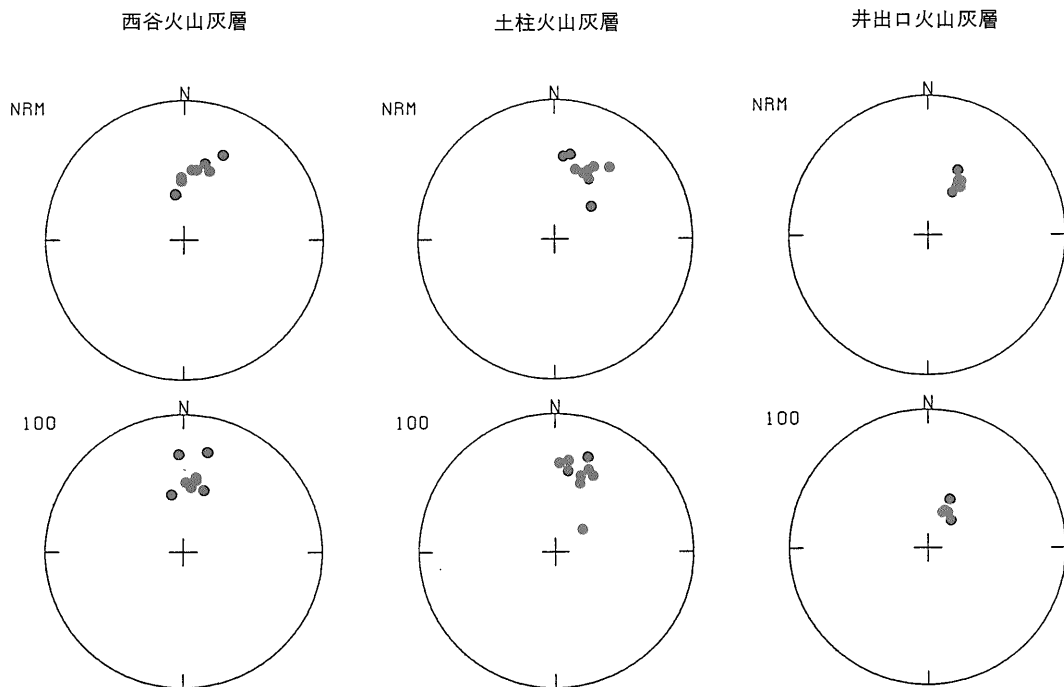
土柱層中には、4枚の特徴的な火山灰層が観察された(第5図)。これらを上中、西谷、土柱、井出口火山灰層と呼ぶ。ただし火山灰層が観察される地点はそれぞれ1か所のみであり、また各火山灰層間の上下関係は不明である。以下に各火山灰層の特徴を記載する。また鉱物組成、屈折率などを第1表に示す。

中上火山灰層：本火山灰層は、美馬町中上の北(Loc. 1)の大露頭のほぼ中部に挟在し、厚さ約2cmで、褐色をおびた灰白色を呈し、粗粒の結晶粒がゴマシオ状に散在する火山灰からなる。火山ガラス片は全く含まれない。結晶粒は主として長石と褐色をおびた緑色角閃石からなる。

西谷火山灰層：本火山灰層は、阿波町西谷(Loc. 7)の小露頭で観察されるものである。本火山灰層を含む地層は段丘面の約20m下位にあたり、土柱層に相当すると考える。本火山灰層は、厚さ約65cmで、7層ほどに細分され、細粒からやや粗粒である。このうち下部

20cmに黄褐色のややかたい塊状の部分(N₁)があり、最下部2cmは少し細かい。その上位に厚さ4cmの黄灰白層、厚さ6cmの白色層、厚さ1cmの黄褐色層が順に重なり、その上に厚さ約20cmの白色層(N₂)がのる。N₂は下部ほど粗粒で1mm位の軽石が散在している。N₂に重なる最上部層は厚さ約15cmで白色、層状である。鉱物組成は、全体的に火山ガラス片が主体であり、ガラスの形状は、平板状で直線状の突起が2-3本ある扁平型が多い(図版I-4)。極少量含まれる重鉱物は、緑色角閃石が多い。本火山灰層の残留磁化方位は正帯磁である。

土柱火山灰層：本火山灰層は、阿波町阿波ノ土柱(Loc. 9)の大露頭のほぼ中部に挟在するものである。厚さ約40cmで、桃色をおびた白色-灰白色の比較的粗粒な層と細粒な層の互層で、上、下部は多少侵食され層理は明瞭でない。比較的下部の粗粒な部分には、0.5mm程度の軽石や長柱状の黒色鉱物が点在するのが肉眼で観察される。鉱物組成は、火山ガラス片が主体で、ガラスの形状は直線状及び曲線状の突起が比較的多い扁平型及び中間型が主体である(図版I-5)。重鉱物は緑褐色角閃石が主体である。本火山灰層の残留磁化方位は正帯磁である。本火山灰層は阿子島・須鎗(1986)の土柱火山灰層に



第6図 土柱層中の火山灰層の古地磁気方位
上：交流消磁前の自然残留磁化方位(NRM) 下：100 Oe 交流消磁後の磁化方位(100) 下半球投影

相当する。

井出口火山灰層：本火山灰層は、阿波町井出口の断層沿いの露頭(Loc. 10)で観察されるものである。厚さ約30 cmで、灰白色を呈し、上下の層理面は明瞭でなく、やや砂まじりである。黒雲母が少量点在するのが肉眼で観察される。鉱物組成は、火山ガラス片が主体で、ガラスの形状は厚手で突起が1-2本ある偏平型、直線状、曲線状の突起が比較的多い中間型の他、塊状・粒状型ガラスをかなり含み、また褐色をおびたガラスが10%程度含まれている(図版1-6)。重液分離による重鉱物の多くは、不透明鉱物である。本火山灰層の残留磁化方位は正帯磁である。

大型植物化石

土柱層中には、まれに植物化石を含む炭質シルト-砂層が挟まれる。美馬町露口北西(Loc. 3)、坊僧(Loc. 4)、阿波町長峰南(Loc. 6)の3か所から大型植物化石を得た。これらの地層はすべて段丘・扇状地面を構成する堆積物の下位にくるものである。産出した化石を第3表に示す。産出した化石の中には、種のレベルまで同定できなかったものを除いて、メタセコイアなどの絶滅・消滅種は含まれていない。またLoc. 4からは寒冷な気候を示すとされるヒメバラモミが産出する。

地質構造

土柱層は一般にゆるく傾斜しており、その方向は場所により一定しない。土柱層分布域の北縁では、和泉層群と断層で接しているところが多い。また断層の延長上の

数地点では、土柱層は和泉層群上に不整合に重なり、さらに数10°の傾斜で南へ傾いているところが観察される。以下にいくつかの断層・急傾斜帯の露頭について記載する。

美馬町中上の北東(Loc. 2)では、和泉層群の砂岩・頁岩互層が土柱層上に衝上している(第7図)。断層面はN56°W54°Nで、和泉層群が幅50 cm位にわたり著しく破碎されているが、断層粘土は固結している。土柱層は中-大礫大の砂岩、チャート、結晶片岩などの亜円-亜角礫層で、幅20 m以上にわたり80°以上の急傾斜をしている。また脇町上ノ原北部(Loc. 5)では、著しく破碎され一部粘土化した和泉層群がN54°E58°N及びN50°E52°Nの断層面で、中-大礫大の主として砂岩礫からなる土柱層の亜角礫層と逆断層関係で接している。この約100 m東では、土柱層の礫層は和泉層群上に不整合に重なるが、またこの礫層は幅10 m以上にわたり南へ40°程度傾斜している。阿波町土柱の少し西(Loc. 8)では、中-巨礫大の亜角-角礫層が幅10 m以上にわたって南へ約50°の角度で傾斜し、その少し北に和泉層群が露出しているが、両層の境界は観察できなかった。これらの地点の他にも、美馬町露口の北、脇町岩倉の北西で和泉層群と土柱層の礫層が逆断層で接する小露頭が観察された。

上記の断層露頭以外にも土柱層と基盤岩が断層で接する露頭については、楨本ほか(1968, 1969)や須鎗・阿子島(1978)が詳しく報告している。ただ美馬町荒川や阿波町土柱の西方などには、基盤岩が土柱層上に、低角度で、



第7図 断層露頭
美馬町中上北東(Loc. 2) 和泉層群(左)が土柱層の礫層上に衝上している

第3表 吉野川北岸地域及び灘地域の地層中からの大型植物化石産出表(百原新の同定による)

種名	産出部位	吉野川北岸地域			灘地域	
		Loc. 3	Loc. 4	Loc. 6	Loc. 17	Loc. 18
<i>Picea maximowiczii</i> REGEL ヒメバラモミ	球果		●			
<i>Picea</i> トウヒ属	球果	●				
	球果鱗片	●				
	葉	●		●		
<i>Pseudolarix kaempferi</i> (LAMB.) GORDON イヌカラマツ	短枝					●
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> HU et CHENG メタセコイア	球果				●	
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (SIEB. et ZUCC.) ENDL. サワラ	種子	●				
Alismataceae オモダカ科	果実	●				
<i>Carex</i> スゲ属	果実	●				
<i>Pterocarya</i> cf. <i>stenoptera</i> C. DC. シナサワグルミ近似種	果実					●
<i>Carpinus</i> cf. <i>cordata</i> BLUME サワシバ近似種	果実			●		
<i>Corylus</i> ハシバミ属	果実	●				
<i>Alnus</i> ハンノキ属	雌花序		●			
<i>Quercus</i> コナラ属	堅果	●				
<i>Polygonum pubescens</i> BLUME ボントクタデ	果実	●				
<i>Polygonum</i> タデ属	果実	●				
<i>Magnolia</i> モクレン属	種子				●	●
<i>Potentilla</i> キジムシロ属	核	●				
<i>Rubus</i> ケイチゴ属	核	●				
<i>Wisteria</i> フジ属	芽				●	
<i>Fagaria</i> イヌザンショウ属	種子				●	
<i>Sapium sebiferum</i> (L.) ROXB. var. ナンキンハゼの変種	種子				●	
<i>Acer</i> カエデ属	果実					●
<i>Sabia japonica</i> MAXIM. アオカズラ	核				●	
<i>Vitis</i> ブドウ属	種子				●	
<i>Ampelopsis</i> ノブドウ属	種子				●	
<i>Actinidia</i> マタタビ属	種子				●	
<i>Stewartia</i> ナツツバキ属	果実				●	
<i>Symplocos</i> ハイノキ属	核					●
<i>Styrax japonica</i> SIEB. et ZUCC. エゴノキ	種子	●				●

また場所によってはほとんど水平に見かけ上衝上している、土柱層のひきずりや境界部での断層破砕帯が全く見られない露頭がある。これらは須鎗ほか(1965)、須鎗・阿子島(1978)や岡田(1970)らが指摘しているように、基盤ブロックが地すべりの押し出された部分である可能性があり、断層活動に伴う二次的な現象と考えられる。

以上に述べた土柱層と和泉層群との境界をなす断層や地層の急傾斜帯に沿っては、一般に断層変位を示す地形は明瞭には認められない。ただ上ノ原から東田上の東にかけては、右横ずれ地形が見られる(岡田, 1970)。また段丘・扇状地面を構成する堆積物は、その分布から美馬町露口、脇町東田上の東などで、土柱層を変位させる断層を不整合に覆う可能性がある(第4図)。しかしその露頭についてはまだ確認されていない。

一方変位地形の明瞭な断層は、岡田(1970)が詳しく研究しているように、主として和泉層群中を通り、三野断層、井口断層及び父尾断層と呼ばれている。これらの断層は、美馬町中上北西では段丘・扇状地面構成層分布域を、阿波町井出口付近では、段丘・扇状地面構成層や土柱層の分布域を通り(第4図)、段丘・扇状地面の明瞭な変位や堆積物の変形が観察されている(岡田, 1970)。

2.3 兵庫県淡路島南端灘地域：灘層・城方層

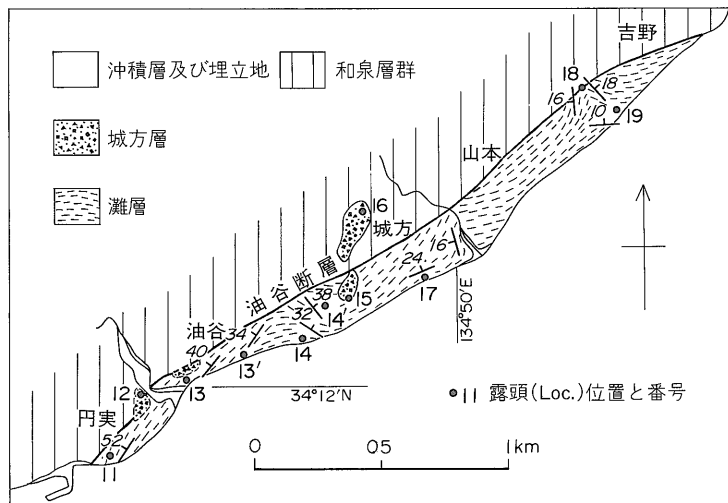
兵庫県三原郡南淡町灘地域の海岸沿いには、小規模に鮮新・更新統が分布している(第8図)。鮮新・更新統は層序関係から2累層に区分される。これらを灘層及び城方層と呼ぶ。城方層は灘層よりも上位であり、その関係は少なくとも一部では不整合である。

平山・田中(1955)は、本地域の鮮新・更新統を淡路層

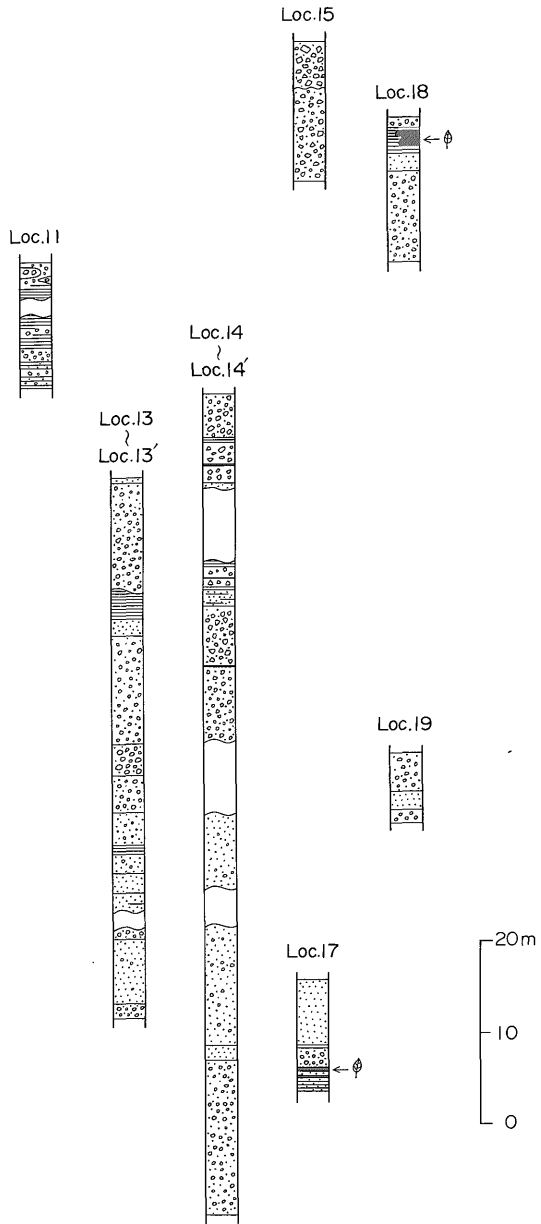
群の賀集累層と油谷累層とに分け、その関係を整合的であるととした。また池辺(1959)は淡路島に分布する鮮新・更新統を一括して大阪層群淡路累層と呼んだ。灘層は、平山・田中(1955)の賀集累層と油谷累層をあわせたものであり、本層を2累層に区分する必要がないと判断し新称をもうけた。なお城方層については、これまで詳しい記載はない。また池辺(1959)の淡路累層は、主として淡路島中・北部に広く分布する地層で(第1図)、本地域の地層との層序関係が不明であり、現時点では淡路累層という言葉は用いない。

層序及び層相

灘層は、海岸沿いに分布し、淡水成のシルト-粘土、砂及び礫層から構成され、砂礫層が主体である。層厚は120 m+で、最下部は海域にあり確認できない。本層は一般に北西に傾斜し、北縁で和泉層群と断層で接する。この断層は田中ほか(1952)により油谷(衝上)断層と呼ばれている。灘層の層相は以下のとおりである。下部約50 mは中礫大の砂岩、チャート、結晶片岩、頁岩などの亜円-亜角礫層と中-粗粒砂層との互層またはラミナ状の砂礫層が主体で、部分的に薄いシルト-粘土層を挟有する。その上位約40 mまでは、下位に比べて礫径がいくぶん大きくなり、中-大礫の砂岩、チャート、結晶片岩などの亜円-亜角礫層が主体である。さらにその上位約30 mまではやや細粒化し、中礫大の礫が多くなり、またシルト質の地層を下位に比べてやや多く挟む。また円実(Loc. 11)付近では、中礫大の砂岩礫主体の薄い亜角礫層を混える(第9図)。以上全体としては本流型の河川の堆積物が主体である。



第8図 灘地域の地質図



第9図 灘層・城方層の地質柱状図
層相の凡例は第3図と同じ 水平方向がほぼ同層準

城方層は、城方付近(Loc. 15, 16)に小規模に分布する地層で、ほとんど礫層からなる。Loc. 15付近では灘層を、また Loc. 16付近では和泉層群を不整合に覆う。層厚は約 20 m である。層相は、中-巨礫(最大径 40 cm)大のほとんど砂岩の亜角礫からなる淘汰の悪い礫層で、扇状地ないし崖錐性の堆積物と考えられる。本層の堆積

面は保存されていない。城方層に相当すると考えられる礫層は、円実(Loc. 12)付近にも分布する。この礫層は、少なくとも 10 m の厚さがあり、中-巨礫(最大径 30 cm+)大のほとんど砂岩礫からなる亜角礫層である。しかし、この礫層と灘層とが不整合であるかどうかは不明である。

大型植物化石

城方南(Loc. 17)及び吉野南西(Loc. 18)の灘層の薄い炭質砂質シルト-シルト層から、植物化石が産出する。これらの化石を第3表に示す。

Loc. 17からはメタセコイアが産出し、またナンキンハゼの変種やアオカズラといった温暖な気候を示す化石が見られる。Loc. 18からは、消滅種イヌカラマツ、シナサワグルミが産出する。

この他 Miki(1950)は、城方からメタセコイア及びフウ属(*Liquidambar*)などの大型植物化石を報告している。ただし、その産出層準は不明である。

地質構造

灘層は一般に北西に 20°-50° 傾斜しているが、その中で特に北北西-南南東方向の小規模な背斜・向斜構造がいくつか見られる。灘層分布域北縁の和泉層群との境界は、東中(1951)、田中ほか(1952)及び東中・永井(1960)によれば逆断層(油谷断層)で接するとされている。筆者は両層の境界を吉野南西(Loc. 18)で観察したのみである。ここでは、和泉層群の破碎された頁岩層が、N 34° E 56° W の面で、N 4° W 16° W の走向傾斜の灘層のシルト、礫層の互層上に見かけ上逆断層の形で接している。地層のひきずりや断層破碎帯は全く見られず、接触部は地すべりなどによる後生的なものである可能性が高い。なお油谷断層に沿っては、明瞭な断層変位地形は見られない。

城方層は、城方では緩く南へ傾斜し、灘層を不整合に覆っている。またその分布高度から、油谷断層を不整合に覆うものと考えられる。円実では、城方層に対比した礫層が断層を覆うかどうか確認できなかったが、田中ほか(1952)は断層がこの付近で「段丘堆積物」に覆われているようであるとしており、この地層が城方層に相当する可能性がある。

3. 鮮新・更新統の対比と年代

3.1 郡中層

郡中層の年代に関して、松井ほか(1985)はフィッシュントラック年代及び古地磁気を報告している。フィッシュン・トラック年代は T1(松井ほかの GT1)火山灰層に対して、 1.9 ± 0.7 Ma という値を示している。また古

地磁気は T3 火山灰層の少し上位の層準が正帯磁である以外は、その上下数層準はすべて逆帯磁である。松井ほか(1985)は、以上の結果から郡中層が松山逆磁極期に相当し、正帯磁の層準はオールドバイ(Olduvai)イベントまたはレユニオン(Ré-union)イベント¹⁾に相当する可能性が大きいとしている。

次に植物化石に基づく対比を行う。大型植物化石の生層序は大阪層群でほぼ明らかにされている(市原・亀井, 1970, 市原ほか, 1986)が、四国ではまだ明らかにされていない。地理的な位置が異なれば植物の生育環境も異なるので、ある植物の消滅や出現の年代が広域的に同じであるとは必ずしも言えない。そこで四国周辺地域での生層序を検討する必要がある。周辺地域で植物化石と放射年代、古地磁気などの資料が比較的そろっているところには、大阪層群のほかに広島県南部の西条層(東元ほか, 1985, 水野・南木, 1986)、島根県中部の都野津層(都野津田研グループ, 1983)及び長崎県南部の口ノ津層群(大塚, 1966 a, b, 岡口・大塚, 1980)がある。これら周辺地域の生層序を見ると、イヌカラマツやカリヤ属は、その産出層準に地域的な差があるが、最も新しくても後期鮮新世までその産出が知られていて、更新世からは産出してない。またメタセコイアは、西日本では大まかには前期更新世まで残存していたとみなすことができる。明らかに寒冷な気候を示す植物が産出し始める層準は、大阪層群しか資料がないが、それは千里山火山灰層付近(約 120-130 万年前)であり、その少し下位に鮮新・更新世境界がひかれている(市原・亀井, 1970, 市原ほか, 1986)。

郡中層から産出する寒冷な気候を示すとみなされる化石はヒメバラモミだけであるが、これは郡中層上部から産出していて、またメタセコイアと共存している。このことから郡中層上部のヒメバラモミの産出する層準は、前期更新世である可能性が高い。ただしヒメバラモミに類似する化石は近畿地方では鮮新世の地層からも産出している(市原ほか, 1986 など)ので多少の問題は残る。一方、鮮新世を特徴づけるイヌカラマツやカリヤ属は下部層からのみ産出し、上部層からは産出してない。これらの点と松井ほか(1985)の放射年代、古地磁気資料を考慮に入れると、下部層の上部から上部層までの間に鮮新・更新世境界があると考えると矛盾はない。

郡中層には、特徴的な火山灰層が何枚も挟まれており、特に低屈折率の角閃石を含む T3 や、T5 から上位の角閃石を含む粗粒結晶質火山灰層のゾーンは、今後火山灰層の対比を進める上で重要な指標になると考えられる。なお高橋・鹿島(1985)は郡中層中の火山灰質砂層が大分層群滝尾層(首藤, 1953)の最下部の含黒雲母角閃石安山岩に対比可能であると推定している。筆者は大分層群中の火山灰層及び火砕流堆積物について調査中であるが、郡中層中の火山灰層と対比できるものはまだ確認していない。

3.2 土柱層

土柱層の年代に関しては、山崎(1985)、阿子島・須鎗(1986)の報告がある。山崎(1985)は美馬町荒川での土柱層中の泥炭層の花粉分析を行い、メタセコイアが高率で含まれることを報告し、その年代を前期更新世と推定した。また阿子島・須鎗(1986)は、土柱火山灰層のフィッシュン・トラック年代を 1.3 ± 0.2 Ma と報告している。

土柱層中に挟在する火山灰層には特徴的なものがあり、周辺地域に見られる火山灰層と対比できるものがある。以下に火山灰層の対比とそれに基づく土柱層の年代の検討を行う。

中上火山灰層は、角閃石を含む粗粒結晶質火山灰層で、郡中層の T5 から上位の層準に見られる結晶質火山灰層とその特徴が極めてよく類似する。山崎(1985)がメタセコイアを報告した層準は、付近の地質構造から判断して中上火山灰層と近い層準であると推定され、これらの地層は郡中層の中部層または上部層の層準に相当する可能性が高い。

土柱火山灰層は、大阪層群のピンク火山灰層(吉川, 1976, YOSHIKAWA, 1984)と記載岩石学的特徴が類似している。ピンク火山灰層の鉱物組成、屈折率等を第 4 表に示す。土柱火山灰層とピンク火山灰層はともに淡桃色を呈し、比較的厚く(50 cm 前後)、ガラス質火山灰のわりには比較的粗粒で、ガラスの形状は偏平型、中間型が多く、重鉱物組成は褐色を帯びた緑色角閃石が主体で少量の斜方輝石を伴うなど共通点が多くある。またガラスや角閃石、斜方輝石の屈折率もよく一致している。さらに両層が正帯磁であること、及びフィッシュン・トラック年代が比較的類似していること²⁾から両層が同一層である可能性が高い。ただし、ピンク及び土柱火山灰層は岩石学的に際立った特徴を持っているわけではなく、これらの火山灰層に類似する火山灰層は他にもありえる

1) MANKINEN and DALRYMPLE (1979) の Geomagnetic polarity time scale によると、松山逆磁極期は $0.73-2.48$ Ma, オールドバイイベントは $1.67-1.87$ Ma, レユニオンイベントは $2.01-2.04$ Ma 及び $2.12-2.14$ Ma の期間である。

2) ピンク火山灰層のフィッシュン・トラック年代は、 0.92 ± 0.52 Ma (市原ほか, 1984), 1.0 ± 0.2 Ma (横山ほか, 1984) である。

第4表 対比される火山灰層の諸測定値

火山灰層名	採集地点	鉱物組成 (%)				重 鉱 物 組 成 (%)							屈 折 率		
		ガラス	長石	石英	重鉱物	黒雲母	角閃石	斜方輝石	単斜輝石	ジルコン	不透明鉱物	ガラス (n)	角閃石 (n ₂)	斜方輝石 (γ)	
ピンク (下部)	大阪府和泉市光明池	75	19	1	5	0	59	22	5	1	13	1.499-1.501	1.672-1.697	1.697-1.709	
上高野 (中部)	香川県豊中町上高野	88	10	0	2	0	1	0	0	2	97	1.499-1.501			
未命名 (中部)	香川県高松市西植田町	76	19	0	5	2	1	0	0	0	97	1.499-1.501			

ので、今後さらに化学組成などの詳細な比較検討が必要である。なおピンク火山灰層はハラミヨ (Jaramillo) イベント³⁾ に対比されている (ISHIDA *et al.*, 1969)。西谷火山灰層や井出口火山灰層も正常磁であり、ハラミヨイベントに相当する可能性があるが、正確な層序関係が不明で現段階では何とも言えない。

井出口火山灰層は、香川県豊中町上高野福岡 (第1図の Loc. 20) に分布する火山灰層 (上高野火山灰層; 斎藤文紀, 未公表)⁴⁾ や高松市西植田町神内 (第1図の Loc. 21) に分布する火山灰層に類似する。この2層の火山灰層は、ともに三豊層群と呼ばれる鮮新・更新統中に挟在しているものである。しかし、その正確な層準や年代は不明であり、ここでは参考として両火山灰層の特徴を述べるにとどめる。上高野火山灰層及び神内の火山灰層の鉱物組成などを第4表に示す。両火山灰層は、比較的厚く (50-100 cm)、共にガラス質の火山灰層で、黒雲母が点在することが確認され、中、上部のアズキ色がかかった灰白色の部分は、偏平型、中間型ガラスの他、塊状・粒状型ガラスがかなり多く、また褐色をおびたガラスを20% 前後含んでいて、ガラスの屈折率は $n=1.499-1.501$ 、重液分離による重鉱物は多くが不透明鉱物からなるという特徴をもつ。これらの特徴は井出口火山灰層と極めてよく類似している。

土柱層の年代に関する資料は十分とは言えないが、上述のいくつかの点から、土柱層の年代はほぼ前期更新世である可能性が高い。

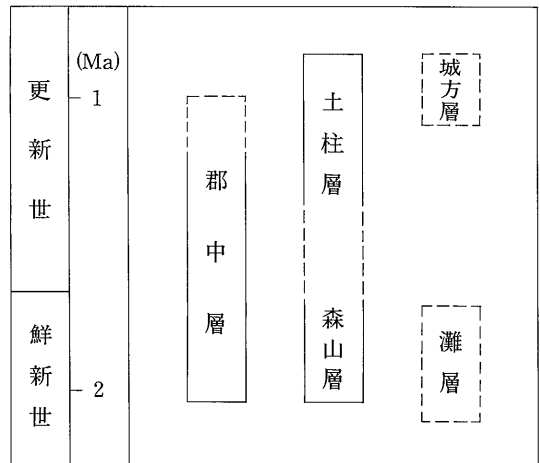
ところで第4図の地域の少し東にあたる吉野川南岸の川島町-鴨島町には森山粘土層 (須鎗ほか, 1965) あるいは森山層 (阿子島・須鎗, 1986) と呼ばれる鮮新・更新統が分布している (第1図)。本層は主としてシルト-粘土層と礫層からなり、一般に北にゆるく傾斜して (須鎗・阿子島, 1973)、その北側は沖積層、段丘堆積物な

どの地層に覆われて観察できないが、地質構造からさらに北側の土柱層相当層と一連の地層である可能性がある。森山層からは、イヌカラマツ、メタセコイア、ヒメバラモミなどの植物化石が産出している (三木, 1948, MIKI, 1957 ほか)。また森山層下部の火山灰層のフィッシュン・トラック年代が 2.3 ± 0.5 Ma と求められている (阿子島・須鎗・1986)。これらの点から森山層の年代は後期鮮新世ないし前期更新世と推定され、その層準は少なくとも一部は土柱層の下位にあたると思われる。森山層と土柱層とを一連整合の堆積物とみなすことが可能ならば、両層をあわせた堆積年代は、ほぼ郡中層と同時期であると考えられる。

3.3 灘層及び城方層

灘層の年代に関する資料はこれまでのところ植物化石のみである。灘層の上部から鮮新世を特徴づけるイヌカラマツが産出しており、灘層は鮮新世であると考えられる。ただ郡中層下部層や森山層との年代上の関係は不明である。

城方層の年代に関する資料は全くない。ただし、城方層が灘層を不整合に覆うこと、及び城方層の堆積面が保



第10図 鮮新・更新統対比試案

3) MANKINEN and DALRYMPLE (1979)によると、ハラミヨイベントは0.90-0.97 Maの期間である。

4) 上高野火山灰層の産状は、斎藤氏の案内で筆者が現地を確認した。

存されていないことから判断して、前期更新世または中期更新世の前期であると考えられる。

4. まとめと問題点

中央構造線沿いに分布する鮮新・更新統のうち愛媛県伊予市南西の郡中層、徳島県吉野川中流域の土柱層及び森山層、兵庫県淡路島南端の灘層及び城方層について、その層序、地質構造などに関するいくつかの知見を報告し、またそれぞれの地層の年代について検討した。これらの地層とその堆積盆地に共通した特徴及びそれに関連した問題点を挙げると次のようになる。

1. 各鮮新・更新統は、城方層を別にすれば、堆積盆地を埋積する比較的厚い堆積物で、一連整合であると考えられる。このことから、鮮新・更新統は一般に盆地の相対的な沈降運動が継続している期間内に堆積したものと推定される。

2. 伊予市南西や吉野川流域における地層の堆積は後期鮮新世に始まり、前期更新世まで続くと考えられる。淡路島灘地域における地層の年代に関する資料は十分ではない。今後、各地層の年代推定の精度を上げることが必要である。

3. 各堆積盆地の南縁または北縁には、断層あるいは地層の急傾斜帯があり、これらは一般に変位地形が不明瞭である。これらの構造は、鮮新・更新統の堆積盆地の端を限ることから、その活動は鮮新・更新統の堆積作用と密接な関係があると考えられる。

これらの問題点を明らかにするため、今後さらに調査を行う必要があり、また、堆積盆地や断層が広域的な造構運動の影響の下で形成されてきたのか、あるいは局所的な現象なのかを明らかにするため、中央構造線沿いの他の地域の鮮新・更新統についても、その年代や地質構造を明らかにする必要がある。

文 献

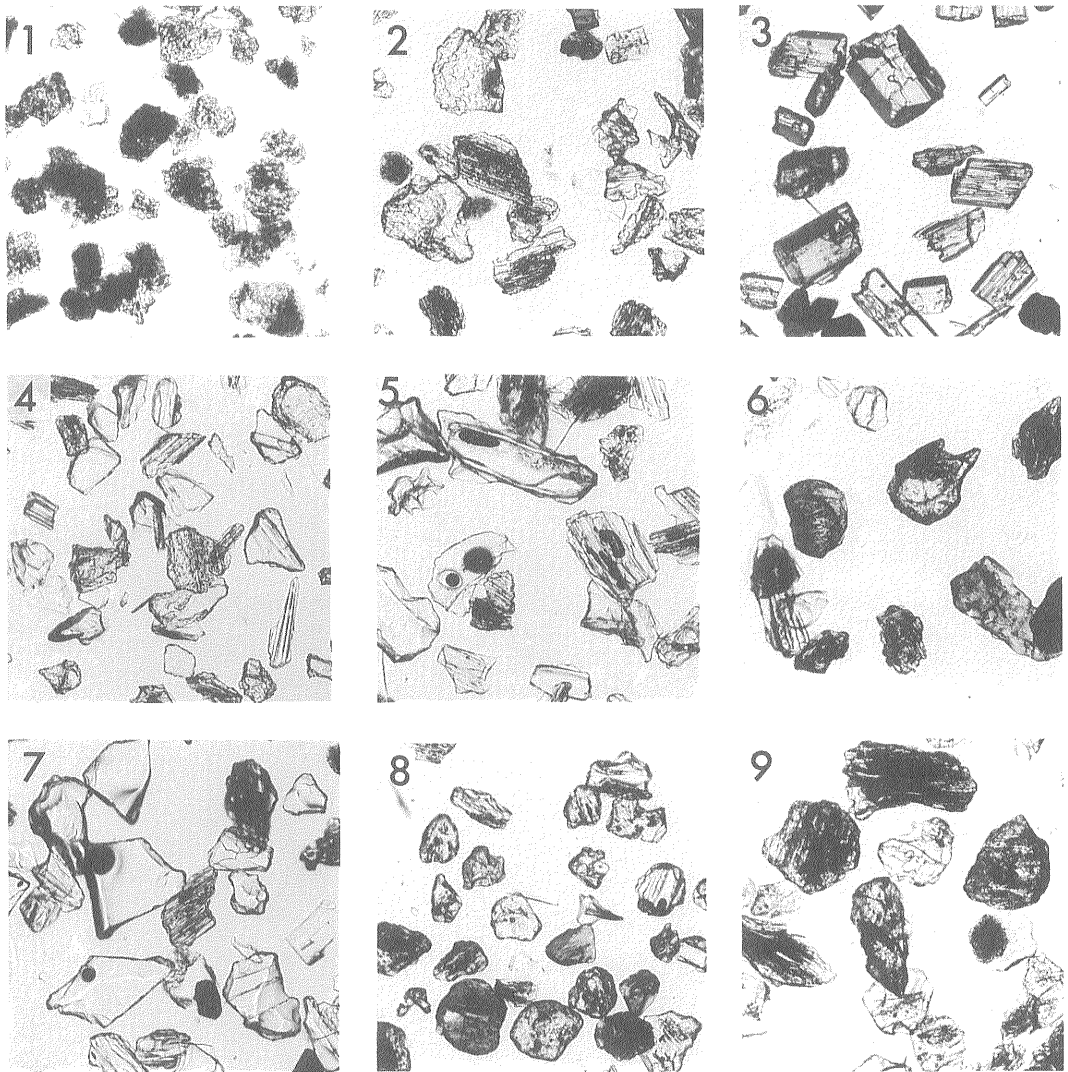
阿子島功・須鎗和巳(1986) 中央構造線吉野川地溝の形成期. 日本地質学会第93年学術大会講演要旨, p. 129.
 遠藤秀典(1982) 温泉変化法による鉱物・ガラスの屈折率測定方法. 地質ニュース, no. 329, p. 8-12.
 東元定雄・松浦浩久・水野清秀・河田清雄(1985) 呉地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 93 p.
 東中秀雄(1951) 淡路炭田中部及び南部地区調査報告. 地調月報, vol. 2, p. 5-13.

東中秀雄・永井浩三(1960) 淡路島の垂炭(その2). 地調月報, vol. 11, p. 273-288.
 平山 健・田中啓策(1955) 徳島図幅地質説明書. 地質調査所, 34 p.
 ICHIKAWA, K. (1980) Geohistory of the Median Tectonic Line of Southwest Japan. *Memoirs Geol. Soc. Japan*, no. 18, p. 187-212.
 池辺展生(1959) 近畿における旧象化石の分布. 第四紀研究, vol. 1, p. 109-118.
 ISHIDA, S. MAENAKA, K. and YOKOYAMA, T. (1969) Paleomagnetic chronology of volcanic ash of the Plio-Pleistocene Series in Kinki district, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 75, p. 183-197.
 市原 実・市川浩一郎・山田直利(1986) 岸和田地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 148 p.
 ———・亀井節夫(1970) 大阪層群—平野と丘陵の地質一. 科学, vol. 40, p. 282-291.
 ———・吉川周作・川辺孝幸・三田村宗樹(1984) 岸和田市津田川流域のいわゆる“芝の不整合”について—大阪層群の古地磁気層序とフィッション・トラック年代一. 地球科学, vol. 38, p. 1-16.
 鹿島愛彦・高橋治郎(1980) 四国松山平野の環境地質学的研究(1)—松山平野とその周辺部の地質一. 愛媛大学紀要自然科学Dシリーズ(地学), vol. 9, p. 1-16.
 榎本五郎・中川 典・中野光雄(1968) 徳島県美馬郡脇町でみられる“中央構造線”. 地質雑, vol. 74, p. 479-484.
 ———・—————(1969) 徳島県美馬郡内の“中央構造線”. 地理科学, no. 11, p. 31-38.
 MANKINEN, E. A. and DALRYMPLE, G. B. (1979) Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0-5 m. y. B. P. *Jour. Geoph. Res.* vol. 84, p. 615-626.
 松井和夫・長谷川修一・山田 仁(1985) 愛媛県伊予市南西に分布する郡中層の年代について. 日本地質学会第92年学術大会講演要旨, p. 52.
 三木 茂(1948) 鮮新世以来の近畿並に近接地域の遺体フロラに就いて. 鉱物と地質, 第9集, p. 105-144.

- Miki, S. (1950) Taxodiaceae of Japan, with special reference to its remains. *Jour. Inst. Polytech. Osaka City Univ. Ser. D* vol. 1, p. 63-77.
- (1957) Pinaceae of Japan, with special reference to its remains. *Jour. Inst. Polytech. Osaka City Univ. Ser. D*. vol. 8, p. 221-272.
- 水野清秀・南木睦彦(1986) 広島県西条盆地南部の第四系の層序. 地調月報, vol. 37, p. 183-200.
- 永井浩三(1957) 愛媛の地質. トモエヤ, 33 p.
- (1958) 四国西部の中央構造線. 藤本治義教授還暦記念論文集, p. 282-288.
- (1973) 愛媛県の中央構造線. 中央構造線, 東海大学出版会, p. 197-207.
- 中川衷三(1957) 愛媛県温泉郡重信川上流附近の地質—主として和泉層群について—. 徳島大学学芸紀要(自然科学), vol. 8, p. 37-45.
- 中川 典(1965) 讃岐山脈西部の“中央構造線”. 広島大学地学研究報告, vol. 14, p. 239-252.
- ・中野光雄(1964 a) 讃岐山脈中部南麓に発達する“中央構造線”. 地質雑, vol. 70, p. 52-58.
- ・———(1964 b) 四国阿波池田町西部の“中央構造線”. 地質雑, vol. 70, p. 580-585.
- 岡田篤正(1968) 阿波池田付近の中央構造線の新时期断層運動. 第四紀研究, vol. 7, p. 15-26.
- (1970) 吉野川流域の中央構造線の断層変位地形と断層運動速度. 地理学評論, vol. 43, p. 1-21.
- (1972) 四国北西部における中央構造線の第四紀断層運動. 愛媛県立大学文学部論集, 一般教育編, no. 23, p. 68-94.
- (1973 a) 四国中央北縁部における中央構造線の第四紀断層運動. 地理学評論, vol. 46, p. 295-322.
- (1973 b) 中央構造線の第四紀断層運動について. 中央構造線, 東海大学出版会, p. 49-86.
- OKADA, A. (1980) Quaternary faulting along the Median Tectonic Line of Southwest Japan. *Memoirs Geol. Soc. Japan*, no. 18, p. 79-108.
- 岡口雅子・大塚裕之(1980) 口ノ津層群における凝灰岩層および竜石層中の安山岩のジルコンのフイッション・トラック年代. 第四紀研究, vol. 19, p. 75-85.
- 大塚裕之(1966 a) 口ノ津層群の層序および堆積物. 地質雑, vol. 72, p. 371-384.
- (1966 b) 口ノ津層群の地質構造・化石および対比. 地質雑, vol. 72, p. 491-501.
- SAITO, M. (1962) The geology of Kagawa and Northern Ehime prefectures, Shikoku. *Mem. Fac. Agric. Kagawa Univ.* no. 10, p. 1-74.
- 首藤次男(1953) 豊州累層群の地史学的研究(I). 地質雑. vol. 59, p. 225-240.
- 須鎗和巳(1972) 吉野川北岸の第四系とその運動. 岩井淳一教授記念論文集, p. 309-318.
- ・阿子島功(1973) 四国島の中央構造線の新时期の活動様式. 中央構造線, 東海大学出版会, p. 179-189.
- ・———(1974) 四国島の中央構造線の諸問題—四国中央部における中央構造線—. 徳島大学教養部紀要(自然科学), vol. 7, p. 25-42.
- ・———(1975) 四国島の中央構造線の諸問題(その2)—愛媛県東部の中央構造線—. 徳島大学教養部紀要(自然科学), vol. 8, p. 27-41.
- ・———(1978) 四国島の中央構造線の諸問題(その3)—吉野川流域のネオテクトニクスの再検討—. 徳島大学教養部紀要(自然科学), vol. 11, p. 51-69.
- ・中川衷三・大戸井義美・久米嘉明・近藤和雄・東名省三・寺戸恒夫・日野雄一郎・細井英夫・山口昭典(1965) 徳島県土柱・鴨島-川島地域の第四系. 徳島大学学芸紀要(自然科学), vol. 15, p. 13-23.
- SUYARI, K. and AKOJIMA, I. (1980) Neotectonic movement of Median Tectonic Line in eastern Shikoku. *Memoirs Geol. Soc. Japan*, no. 18, p. 109-128.
- 高橋治郎・鹿島愛彦(1985) 愛媛県伊予市森の海岸に分布する郡中層について. 愛媛大学教育学部紀要, 自然科学, vol. 5, p. 19-29.
- 高橋 和(1958) 愛媛県小松町附近の第三紀層についての一考察. 地学研究, vol. 10, p. 156-159.
- 田中啓策・松本達郎・前田保夫(1952) 淡路島最南部

- の和泉層群. 地質雑, vol. 61, p. 67-72.
- 佃 栄吉・寒川 旭・衣笠善博(1982) 50 万分の 1
活構造図高知. 地質調査所.
- 都野津団研グループ(1983) 島根県中部の都野津層
と大江高山火山群. 地団研専報, no. 25, p.
151-160.
- 八木繁一(1955) 伊豫の扶桑木(第2報). 地学研究,
vol. 7, p. 206-209.
- (1957) 伊豫の扶桑木(第3報), 伊豫の
Metasequoia 層の淡水産貝類化石について.
地学研究, vol. 9, p. 223-225.
- ・日山克明(1954) 伊予の扶桑木について.
地学研究, vol. 6, p. 311-314.
- 山崎晴雄(1985) 吉野川中流美馬町荒川の洪積層の花
粉分析. 活断層研究, vol. 1, p. 93-96.
- 横山卓雄・檀原 徹・中川要之助(1984) 大阪府南部
地域の第四系・第三系中の火山灰層のフィッ
ション・トラック年代. 地質雑, vol. 90, p.
781-798.
- 吉川周作(1976) 大阪層群の火山灰層について. 地質
雑, vol. 82, p. 497-515.
- YOSHIKAWA, S. (1984) Volcanic ash layers in the
Osaka and Kobiwako Groups, Kinki
district, Japan. *Jour. Geosciences, Osaka
City Univ.* vol. 27, p. 1-40.

(受付: 1986年11月8日; 受理: 1986年12月24日)



0.5 mm

図版 I 火山灰層の顕微鏡写真

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1. 郡中層 T3 火山灰層(火山ガラス) | 2. 郡中層 T4 火山灰層(火山ガラス) |
| 3. 郡中層 T3 火山灰層(角閃石) | 4. 西谷火山灰層(火山ガラス) |
| 5. 土柱火山灰層(火山ガラス) | 6. 井出口火山灰層(火山ガラス) |
| 7. ピンク火山灰層(火山ガラス) | 8. 上高野火山灰層(火山ガラス) |
| 9. 未命名 (Loc. 21) 火山灰層(火山ガラス) | |