

55(521.71)(084.32M50)(083)

地域地質研究報告

5万分の1地質図幅

京都(11)第55号

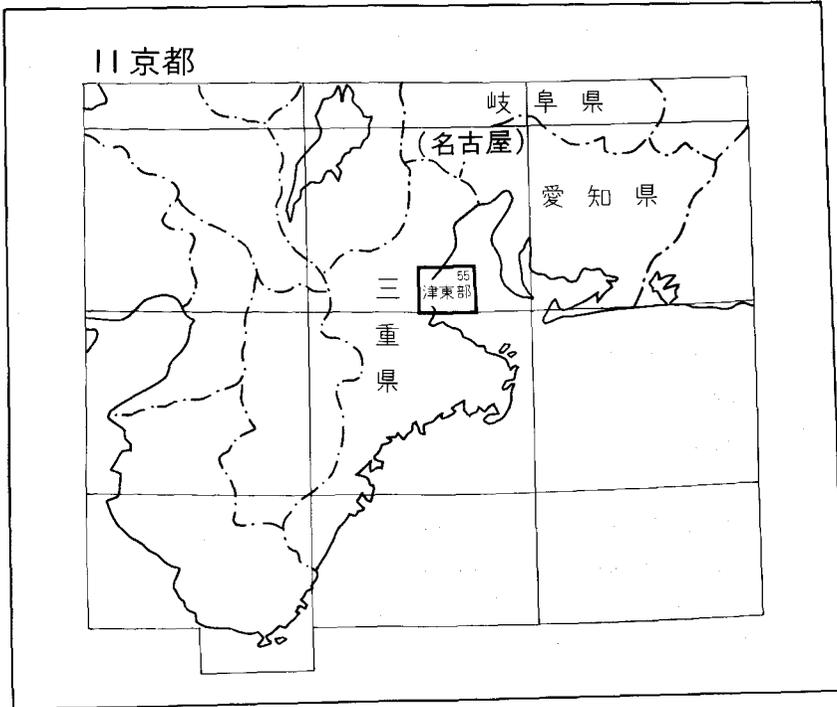
## 津東部地域の地質

吉田史郎

昭和62年

地質調査所

位置図



( ) は1:200,000図幅名

## 目 次

I. 地 形	1
II. 地質概説	6
III. 中新-鮮新統（東海層群）	11
III. 1 亀山累層	11
III. 2 火山灰層	21
III. 2. 1 記 載	21
III. 2. 2 フィッショントラック年代	32
III. 2. 3 阿漕火山灰層と大谷火山灰層の対比	35
IV. 第四系	36
IV. 1 見当山累層	36
IV. 2 本城松層	39
IV. 3 旧期高位段丘堆積物	40
IV. 4 新期高位段丘堆積物	42
IV. 5 旧期中位段丘堆積物	42
IV. 6 新期中位段丘堆積物	44
IV. 7 旧期低位段丘堆積物	44
IV. 8 新期低位段丘堆積物	44
IV. 9 中勢平野の第四系	45
IV. 9. 1 中勢平野地下地質	45
IV. 9. 2 中勢平野表層堆積物及び埋立地	46
V. 地質構造	48
V. 1 南北方向の構造	52
V. 2 東西方向の構造	56
VI. 応用地質	58
VI. 1 鉱泉	58
VI. 2 山砂	58
VI. 3 地震災害	59
文 献	59
Abstract	68

## 図・表・付図・付表目次

第 1 図	「津東部」 図幅及び周辺地域の埋谷面図	2
第 2 図	「津東部」 図幅地域の地形区分概略図	3
第 3 図	「津東部」 図幅地域の地形分類図	4
第 4 図	伊勢湾周辺の地質概略図	7
第 5 図	東海層群の層序区分と対比	8
第 6 図	伊勢湾周辺の断層地塊	10
第 7 図	「津東部」 図幅及び周辺地域の東海層群の地質図	12
第 8 図	伊勢湾西岸南部の東海層群の層序区分と対比	13
第 9 図	「津東部」 図幅地域の亀山累層の層相変化	14
第 10 図	長谷・高塚丘陵の亀山累層の地質図	15
第 11 図	亀山累層の泥質層のタイプ	16
第 12 図	亀山累層を構成するタイプ (B)・(c) 砂層の露頭写真 (亀山累層の層相—その①)	17
第 13 図	亀山累層を構成するタイプ (B) 砂層の堆積構造の露頭写真 (亀山累層の層相—その②)	18
第 14 図	亀山累層を構成するタイプ (B) 砂層に発達するエプシロン型斜交層理の露頭写真 (亀山累層の層相—その③)	18
第 15 図	亀山累層を構成するタイプ (A) 砂層最上部に発達するタイプ④部の露頭写真 (亀山累層の層相—その④)	19
第 16 図	ステゴドン象化石の産出地点	20
第 17 図	垂水火山灰層の地質柱状図	22
第 18 図	垂水火山灰層の模式地の露頭写真	23
第 19 図	阿漕火山灰層の地質柱状図と大谷火山灰層との対比	24
第 20 図	阿漕火山灰層の模式地の露頭写真	25
第 21 図	大谷池火山灰層の地質柱状図	26
第 22 図	野村・野村-L1・野村-L2 火山灰層の地質柱状図	27
第 23 図	野村火山灰層の露頭写真	28
第 24 図	原田川・原田川-U 火山灰層の地質柱状図	29
第 25 図	原田川火山灰層の露頭写真	29
第 26 図	長明寺II 火山灰層の地質柱状図	31
第 27 図	長明寺II 火山灰層の露頭写真	31
第 28 図	阿漕・寺川・川島II 火山灰層のフィッシュントラック年代測定試料採取地点	32
第 29 図	阿漕・寺川・川島II 火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値頻度分布図	34
第 30 図	見当山累層と東海層群の不整合関係を示す露頭写真	38
第 31 図	見当山累層基底面高度分布図	39

第 32 図	中ノ川流域における段丘面縦断面図	41
第 33 図	旧期高位（千里）段丘堆積物の露頭写真	41
第 34 図	旧期中位（郡山）段丘堆積物の露頭写真	43
第 35 図	「白子地区」における上部礫層・下部砂礫層・下部粘土層基底等深線図	47
第 36 図	「白子地区」における地下地質断面図	48
第 37 図	「津市地区」における洪積層層厚線図	49
第 38 図	「津市地区」における沖積層層厚線図	50
第 39 図	「津市地区」における地下地質断面図	51
第 40 図	「津東部」図幅及び周辺地域の東海層群の地質構造図	52
第 41 図	郡山台地周辺の東海層群の地質構造と段丘面縦断面図	53
第 42 図	久居台地周辺の東海層群の地質構造と段丘面分布図	54
第 43 図	亀山累層における逆断層の露頭写真	55
第 44 図	亀山累層における正断層の露頭写真とスケッチ	57
第 1 表	「津東部」図幅地域の地質総括表	6
第 2 表	亀山累層産の大型植物化石	21
第 3 表	阿漕・寺川・川島Ⅱ火山灰層のフィッシュトラック年代値一覧表	33
第 4 表	「津東部」図幅地域の第四系の地形・層序区分と対比表	37
第 5 表	見当山累層産の大型植物化石	40
第 6 表	伊勢湾西岸における地盤地質区分と地質層序区分の関係	45
第 7 表	「津市地区」における地盤地質区分と地質層序区分の関係	46
付図第 1A 図	亀山累層の地質柱状図作成地点及び火山灰層露出地点等の位置図—その①—	62
付図第 1B 図	亀山累層の地質柱状図作成地点及び火山灰層露出地点等の位置図—その②—	63
付図第 1C 図	亀山累層の地質柱状図作成地点及び火山灰層露出地点等の位置図—その③—	64
付図第 2 図	亀山累層の地質柱状図	64-65
付表第 1A 表	阿漕火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値一覧表	65
付表第 1B 表	寺川火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値一覧表	66
付表第 1C 表	川島Ⅱ火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値一覧表	67
Table 1	Summary of the geology of the Tsu-Tōbu district	69
Table 2	Division and correlation of the Quaternary of the Tsu-Tōbu district	71

## 津東部地区の地質

吉田 史郎\*

「津東部」図幅地域は、地震予知特定観測地域 8 箇所のひとつ「名古屋・京都・大阪・神戸地区」に位置する。本図幅地域の野外調査は昭和 60 年度に実施されたが、本報告には昭和 55 年度に行われた野外調査の成果も盛り込まれている。

本調査研究を遂行するに当たって、大阪市立大学理学部吉川周作博士には、東海層群の火山灰層について貴重な御教示を頂いた。鈴鹿市・河芸町・津市の関係職員の方々には種々の便宜を図って頂いた。厚くお礼申し上げます。

本報告書執筆に当たって、地質部尾上 亨技官には東海層群亀山累層から採集した植物化石を同定して頂いた。

地質図に示した沖積層基底等深線図は、「白子地区」については建設省・三重県編 (1962) から、「津市地区」については荒木 (1980) からそれぞれ転載したものである。

### I. 地 形

「津東部」図幅地域は、三重県北部の鈴鹿-布引山地東方に位置し、北緯 $34^{\circ}40' - 34^{\circ}50'$ 、東経 $136^{\circ}30' - 136^{\circ}45'$ の領域を含む。本図幅地域の大部分は伊勢湾によって占められ、西部約 1/5 が陸域からなる。陸域は、鈴鹿-布引山地と伊勢湾に挟まれた南北方向に延びる低地帯 (海拔高度 300 m 以下) の一部であり (第 1 図)、地形区分図 (第 2 図) に示されるように、幾つかの丘陵・台地・低地に分けられる。

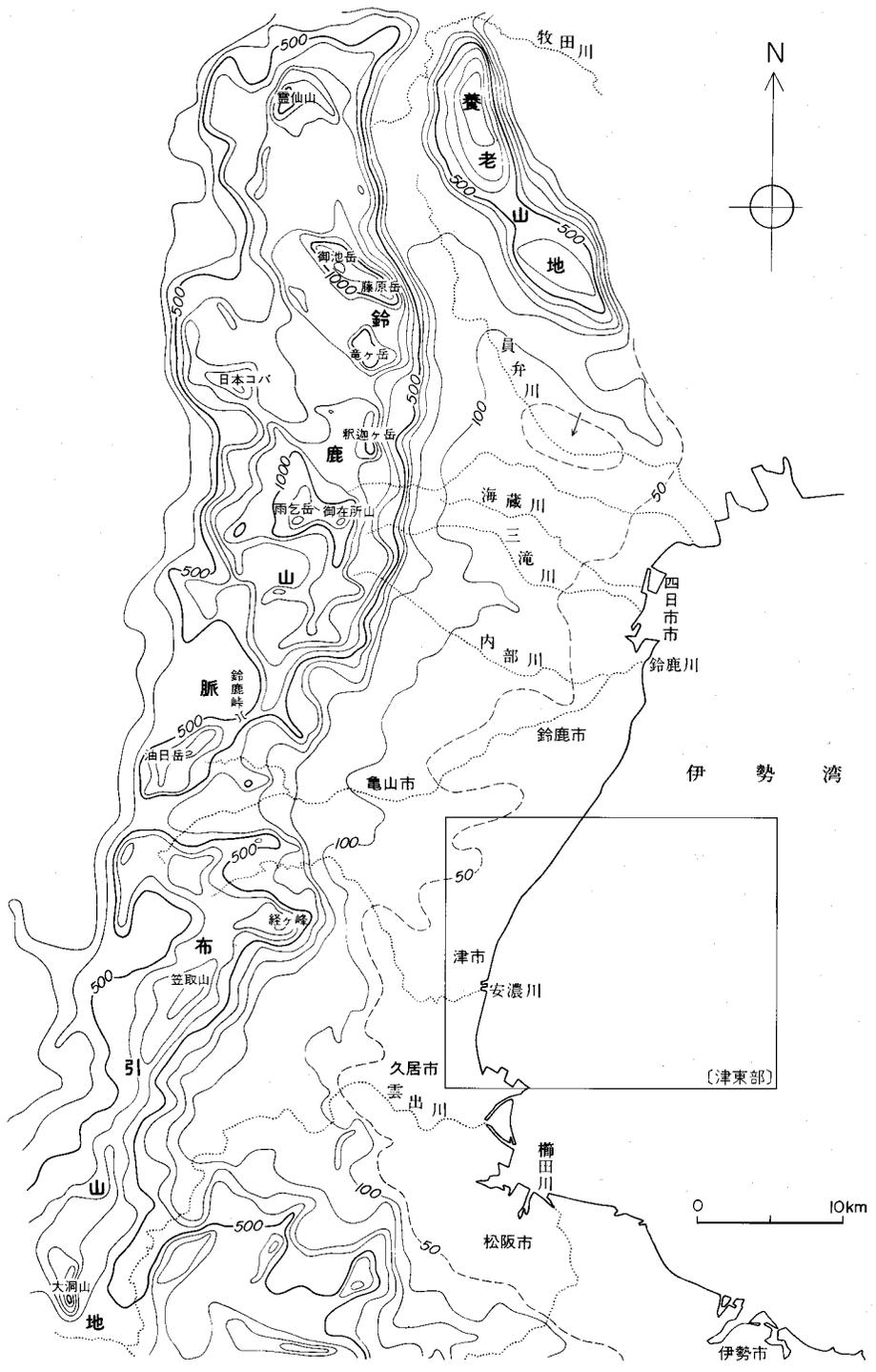
本図幅地域の丘陵は、半固結の泥質層と砂層からなる東海層群亀山累層によって形成されている。そのため丘陵の開析は著しく進行しており、幅の狭い谷底平野が樹枝上に発達し、稜線には尾根型の緩斜面が連続している。丘陵は、主要河川である中ノ川<sup>しとも</sup>・志登茂川<sup>あのう</sup>及び安濃川によって、北より鈴鹿<sup>かわげ</sup>・河芸<sup>けんとうやま</sup>・見当山・高塚丘陵の四つの丘陵に分離されている。

鈴鹿丘陵は、中ノ川と鈴鹿川の分水界を中心とする東西方向に延びる丘陵であるが、本図幅地域には東南部の一部、すなわち分水界より南方の部分のみが含まれる。本丘陵の頂部には、見当山累層相当層の大谷池礫層がベニア状に薄く載るが (吉田, 1984)、本図幅地域には分布しない。なお、本丘陵北西端にある 70m 等高線が、本図幅地域における最も高い海拔高度である。

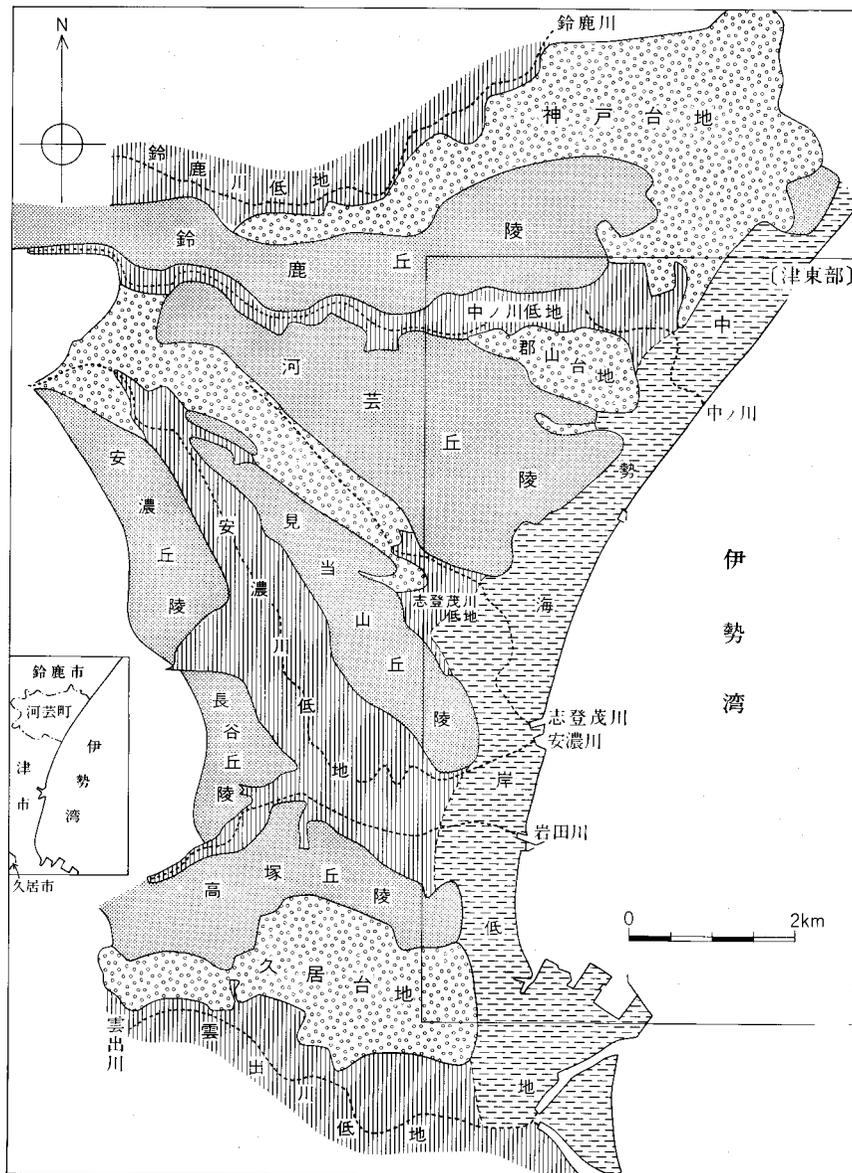
河芸丘陵は、北側を中ノ川に、南側を志登茂川に境され、東側を中勢海岸低地に縁どられ、東西方向に長辺を持つ直角三角形の形状をなす丘陵であり、本図幅地域には総面積の約 1/2 が含まれている。海拔高度は、河芸町椋本北方 (「津西部」図幅地域) で最高 110 m に達するが、本図幅地域では 60 m 以下であり、稜線は 40-60 m の定高性を示している。谷密度は鈴鹿丘陵よりも高く、幅 200 m 以下の谷底平

\*地 質 部

1) 国土地理院発行 5 万分の 1 地形図「津東部」では「中の川」と表記されている。本報告では現地表記の「中ノ川」を使用する。



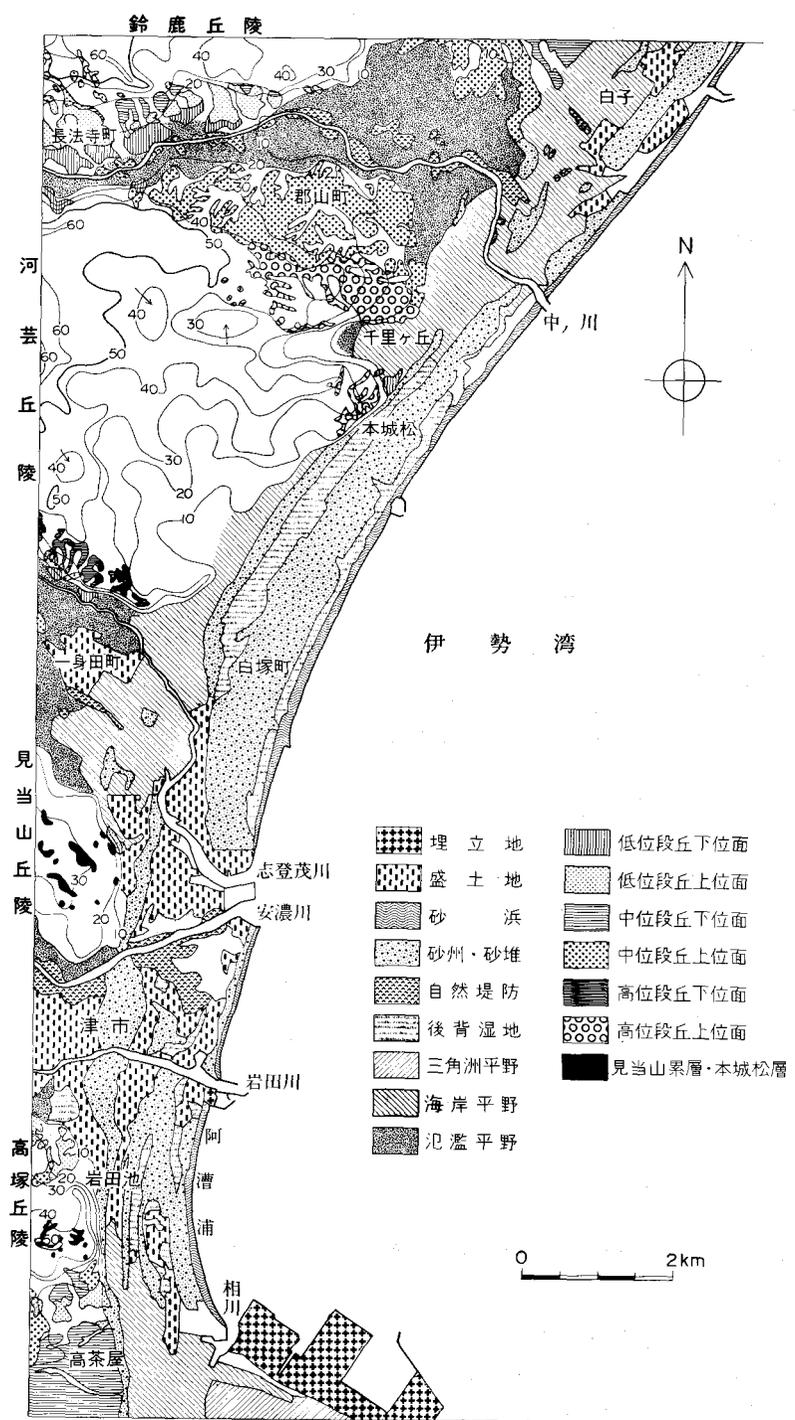
第1図 「津東部」図幅及び周辺地域の埋谷面図 幅2km以下の谷埋(単位:m)



第2図 「津東部」図幅地域の地形区分概略図(建設省国土地理院, 1969を基に作成)  
本報告では、中勢平野は中勢海岸低地と各河成低地を併せた領域とする

野が密に発達している。

見当山丘陵は、志登茂川と安濃川の間位置し、北西-南東方向に延びる丘陵であるが、本図幅地域には東端部のみが含まれている。海拔高度は、芸当町棕南東の75 mが最も高いが、本図幅地域では40 m以下である。稜線は30-40 mの定高性を持ち、丘陵頂部には見当山累層が載る。本丘陵東部は津



第3図 「津東部」図幅地域の地形分類図 (平野表層部の分類は建設省国土地理院, 1973による) 幅300m以下の谷理(単位:m)

市街地に隣接しているためにベッドタウン化し、地形の人工改変が著しい。

高塚丘陵は安濃川南にあり、西側を岩田川、東側を中勢海岸低地に画され、南側は久居台地ひさいに接する東西方向の伸びを示す丘陵であるが、本図幅地域には丘陵東端の岩田池周辺のみが含まれる。最も高い海拔高度を有する独立標高点は、二重池団地（「津西部」図幅地域）における 59.6 m であるが、本図幅地域での高度はほぼ 50 m 以下である。高塚丘陵は見当山丘陵同様に、丘陵頂部に見当山累層を載せ、丘陵背面は 40-50 m の明瞭な定高性を示す。

台地は各丘陵縁辺ないし河川沿いに段丘面として発達する（第3図）。段丘面は上位から高位・中位・低位段丘面に3区分されており（KIMURA, 1971-73）、更に各段丘面は上位・下位面に2分される。したがって、本図幅地域には6段の段丘面が発達する。各段丘面は中ノ川・志登茂川・安濃川流域及び久居台地ごとに、木村（1962, 1971）、KIMURA（1971-73）によって、地域的な名称が与えられている（第4表参照）。段丘面の大部分は河成段丘面であるが、中勢海岸低地に臨む中位段丘上位面（後述の郡山面と久居面）は、海成段丘面の要素を持っている。段丘面相互の比高は10数 m から数 m 以下の値である。ちなみに、中位段丘下位面から高位段丘上位面には古赤色土が発達しており、より上位に位置する段丘面ほど、赤色化は進行している。

台地のうち、本図幅地域においてまとまった規模を持つのは、中ノ川南岸の郡山台地と、相川流域の久居台地である。郡山台地は、中位段丘上位面（郡山面）と高位段丘上位面（千里面）から構成されている。台地西部の勾配はごく緩やかであるが、台地東部は千里断層の影響のため、両段丘面とも東下りに撓曲している（第41図参照）。久居台地全体では、低位段丘上位面から高位段丘上位面までの5段の段丘面が発達するが、本図幅地域では中位段丘下位面が主体をなす。台地東側には、郡山台地同様に東落ちの高茶屋断層たからやが存在するが、台地東縁の比高約 15 m に達する直線的な崖線は、断層崖ではなく旧海食崖である。

以上の各段丘面は中期更新世末から後期更新世にかけて形成され、構成堆積物は久居台地の中位段丘上位面（久居面）を除き、厚さ数 m-10 m 程度の未固結の礫層からなる。

本図幅地域の低地は、中勢海岸低地と河成低地に分けられる。中勢海岸低地は陸地面積の約 1/3 を占め、海岸線に沿って 1 km 弱の幅でほぼ北北東-南南西方向に伸び、海拔 0-2 m の地盤高を有する。河成低地は中勢海岸低地の西側に、北より中ノ川・志登茂川・安濃川低地の3つが発達し、幅 1 km 弱の規模を持つ。なお、本報告では記載の便宜上、中勢海岸低地と各河成低地を併せた領域を、以後、**中勢平野**と呼ぶ。

中勢平野の地下には上部更新統-完新統が累重し、完新統の上部を占める富田浜層（赤嶺, 1962）が沖積面を形成している（建設省・三重県編, 1962）。本図幅地域の中勢平野は、谷底平野・氾濫平野・海岸平野及び三角州平野に区分されている（建設省国土地理院, 1973: 第3図）。谷底平野は各丘陵を開析して形成された支谷に、氾濫平野は中ノ川・志登茂川・安濃川低地に良く発達する。海岸平野と三角州平野は中勢海岸低地を形成するが、前者が主体を占め、後者は安濃川河口と相川河口に分布するのみである。

中勢平野表層部には各種の微地形が発達するが、最も顕著なものは中勢海岸低地に見られる砂州・砂堆列である。砂州・砂堆は周囲と 1-2 m の比高をなし、志登茂川以北では2列、以南では3-4列が発

達し、最も規模の大きい白塚町の砂州・砂堆は、幅800mに達している。砂州・砂堆列の間には、泥質堆積物からなる後背湿地が発達するが、津市市街地では盛土地工事が行われている。

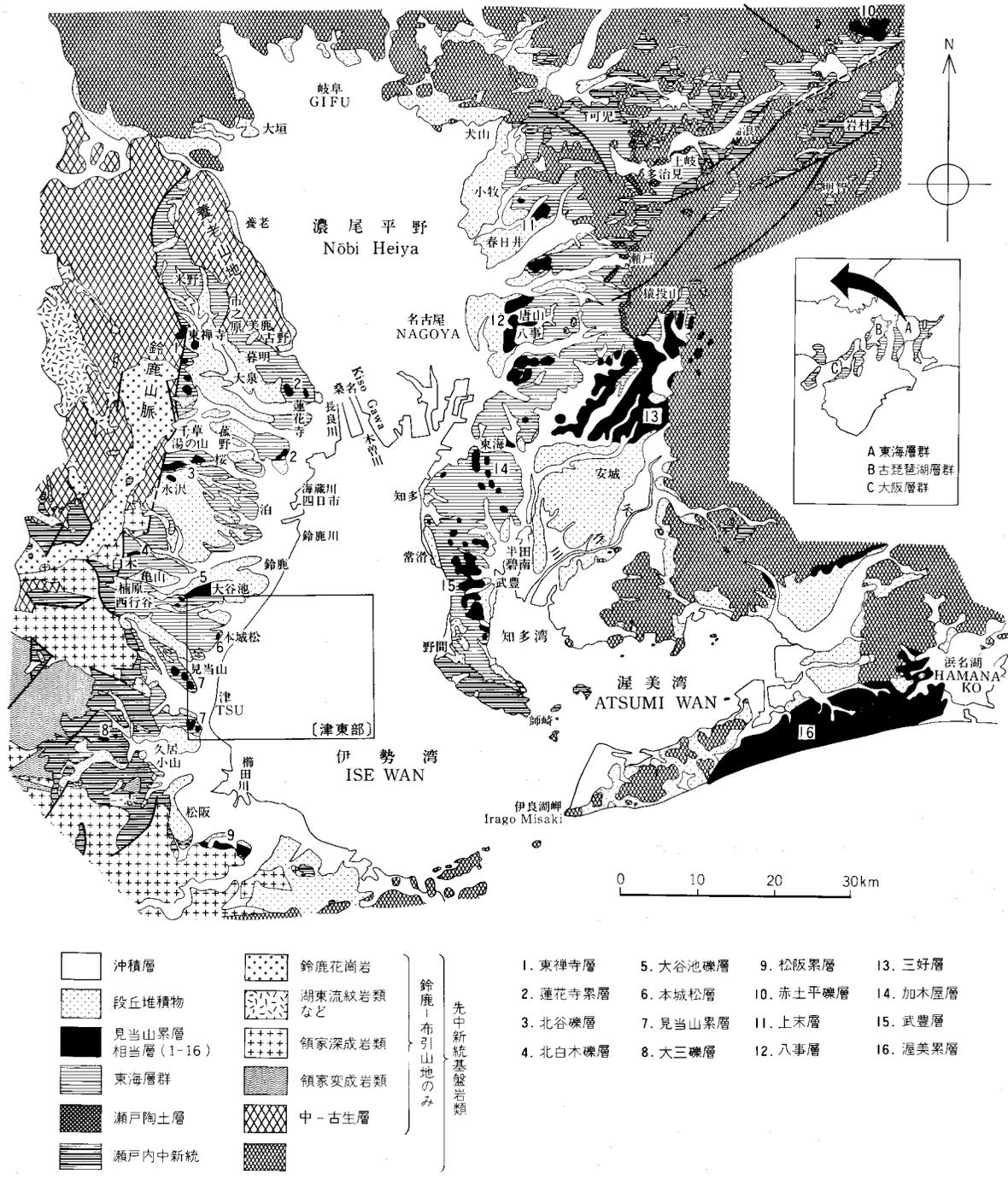
その他の微地形としては、自然堤防と海浜堆積物からなる現在の砂浜がある。自然堤防は中ノ川と安濃川に沿って良く発達し、周囲の平野面と1m内外の比高を有している。砂浜は砂州・砂堆列の東側に幅50-200mで連続し、北北東-南南西方向でやや西に湾曲した直線的な海岸線を形成する。しかし、阿漕浦あこぎの南では200万m<sup>2</sup>に及ぶ埋立地が戦後造成されている。

## II. 地質概説

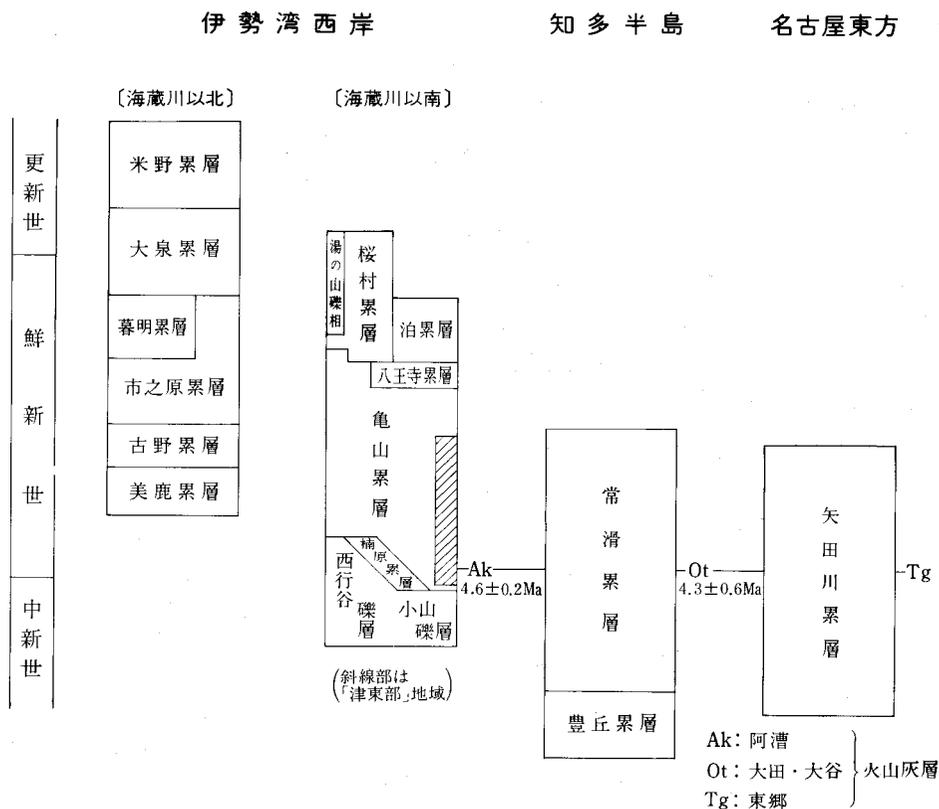
本図幅地域は、地質構造区分から見て西南日本内帯の瀬戸内区東部に位置する。瀬戸内区に分布する

第1表 「津東部」図幅地域の地質総括表

地質年代	地質系統			地史		
				構造運動	その他	
完 新 世	沖積層			猿投	（千里断層・高茶屋断層）	水河性海水準変動 縄文海進
更 新 世	後 期	段丘堆積物	低位	新期 旧期	（白子―野間断層）	↑（段丘群の形成）↓ 熱田海進
			中位	新期 旧期		
	中 期	高位	新期 旧期	（白子―野間断層）	海進	
世	前 期	見当山累層・本城松層			地塊運動（東西方向）	（隆起陸化）
		見当山累層・本城松層				
鮮 新 世	東 海 層 群	龜山累層			知多變動（曲降運動）	↑（東海層群の堆積）↓ 東海湖（淡水湖）
		片田層 粘土層				
中新世						



第4図 伊勢湾周辺の地質概略図(吉田, 1984を一部改変)



第5図 東海層群の層序区分と対比 (吉田, 1984を一部改訂・加筆)  
Ak, Ot 下の数値は、フィッシュントラック年代値(III. 2. 2を参照)

地質系統は、古期のものから前期-中期中新世に堆積した第一瀬戸内累層群, 中期中新世に噴出した瀬戸内火山岩類, 中新世末-中期更新世に堆積した第二瀬戸内累層群の3つに大分されている。本図幅地域における最古の堆積物は、第二瀬戸内累層群に属する東海層群であり、より古期の第一瀬戸内累層群や瀬戸内火山岩類は地表では認められない。東海層群より新期の堆積物は、下位より中部更新統の見当山累層・本城松層, 中部-上部更新統の段丘堆積物, 中勢平野地下に累重する上部更新統-完新統, の3つに大分できる。第1表に本図幅地域の地質総括表を示す。

東海層群(石田・横山, 1969)は、現在の伊勢湾から濃尾平野を含む領域に、中新世末から前期更新世にかけて存在した東海湖盆を埋積した河成-湖成堆積物である。東海層群は、伊賀盆地から琵琶湖周辺に分布する古琵琶湖層群, 大阪湾周辺から京都・奈良盆地などに分布する大阪層群とともに、第二瀬戸内累層群を構成する地層である。東海層群全層序の積算層厚は2,000 mを越し、最下部と最上部がそれぞれ層厚数100 mの礫層からなることを除くと、他の部分は厚さ数10 cm-数10 mの粘土・シルト・砂・礫層が不規則に累重する層相を示している。

東海層群分布地域のなかで本図幅地域の占める位置を第4図に、東海層群全層序における本図幅地域の占める層準を第5図に示す。すなわち、本図幅地域には東海層群全層序のうち、ほぼ下部の上半部に当たる亀山累層中・下部が分布する。亀山累層の層相は、本図幅地域を通じて極めて単調であり、厚さ数 m-10 数 m の粘土・シルトからなる泥質層と砂層の繰り返しからなり、火山灰の薄層を挟み礫質層を欠いている。亀山累層の走向はほぼ北西-南東方向から東西方向をなし、10 数度以下で北方に緩傾斜している。

見当山累層・本城松層は、東海層群以後、高位段丘堆積物以前に堆積した地層であり、東海層群からなる丘陵上に断片的に分布し、伊勢湾西岸において竹原・木村 (1962)、木村・竹原 (1969) によって、「高位礫層」、「最高位段丘堆積層」、あるいは「見当山累層とその相当層」などと呼ばれていた中部更新統である。これら中部更新統は東海湖盆消滅後、第四紀後半の断層地塊運動 (猿投変動：桑原, 1968, 1980) によって新たに生じた沈降域に形成された堆積物である。同様の中部更新統は、濃尾平野や知多半島の地表部 (唐山層・八事層, 加木屋層, 武豊層など) や、濃尾平野地下 (弥富累層, 海部累層) にも存在する。これら中部更新統の対比には、未解決の問題が残されている。

見当山累層 (荒木, 1953) は見当山・高塚丘陵頂部に、本城松層 (森ほか, 1968) は河芸丘陵頂部に分布する。見当山累層は層厚 20 m 以下で、砂・シルト層を伴う礫層からなり、西方から伊勢湾側に流入した河川堆積物と考えられている。一方本城松層は、層厚 4 m の含礫砂層-砂礫層から構成されている。見当山累層は、産出する植物化石から大阪層群上部に対比されている (西山ほか, 1975 ; 牧野内, 1975b)。

中期更新世末から後期更新世にかけ、氷河性海水準変動と地殻運動の結果、本図幅地域にも数段の段丘堆積物が形成された。段丘堆積物は各河川沿いに分布するが、特に北部の中ノ川流域と南部の久居台地に広く堆積している。これらの段丘堆積物は、KIMURA (1971-73) によって古期のものから高位・中位・低位段丘堆積物に3区分され、高位・中位段丘堆積物は更に旧期・新期に2分された。低位段丘堆積物も、本報告の調査から旧期・新期に2分できることが判明した。

各段丘堆積物は一般に厚さ数 m-10 m 前後の未固結の礫層からなるが、旧期中位段丘堆積物に属する久居台地の久居段丘堆積物は、下部が海成シルト層、上部が礫層から構成されている。下部の海成シルト層は、後期更新世に伊勢湾周辺に認められる熱田海進 (濃尾平野第四系研究グループ, 1977) によって堆積し、濃尾平野地下の熱田層下部に対比されている地層である。

中勢平野地下には、後期更新世から完新世にかけ、厚さ数 10 m に及ぶ地層が東海層群上に堆積した。

これらの地層は、下位から古伊勢湾層・伊勢神戸層・四日市港層及び富田浜層に区分されている (赤嶺・日吉, 1962)。このうち、古伊勢湾層は熱田海進期に、四日市港層は縄文海進期に堆積したとされる泥質層である。古伊勢湾層は、久居段丘堆積物の下部をなす海成シルト層と一連の地層とみなされている。中勢平野地下の上部更新統-完新統の厚さは、鈴鹿市白子付近で 30 m 以下、津市の海岸線沿いでは北部で約 30 m、南部で約 50 m であり、全体に北部で薄く南部で厚い傾向にある。

中勢平野地下の上部更新統-完新統のうち、最上部を占める富田浜層は泥・砂・礫からなり、中勢平野の表層部を形成している。平野表層部は、谷底平野・氾濫平野・三角州平野及び海岸平野堆積物から形成され、丘陵内部や河成低地では谷底平野・氾濫平野堆積物が、中勢海岸低地では三角州平野・海岸



存在する(第6図)。南北方向の千里・高茶屋断層は、桑名背斜を形成する桑名断層、及び四日市断層とその方向・ずれのセンス・分布位置においていずれも共通した性格を示す。ただし、千里・高茶屋断層の活動度及び後期更新世における平均変位速度は、桑名断層・四日市断層と比較して規模は小さい。

東西方向の構造は本図幅地域南部に分布し、高野尾背斜・豊野向斜・一身田背斜<sup>いしんでん</sup>によって代表される。これらの褶曲構造は、いずれも「津西部」図幅地域に延び、両翼の傾斜が2-6度の対称的な褶曲構造を示す。そのほか、東西方向の構造として幾つかの小規模な正断層が発達し、「津西部」図幅地域では段丘面を変位変形させている。東西方向をなす構造は、方向から判断して白子-野間断層と同系統の構造と推定される。

### III. 中新-鮮新統(東海層群)

「津東部」図幅地域の東海層群は、北西隣「亀山」図幅地域(宮村ほか, 1981)、北隣「四日市」図幅地域(吉田, 1984)、西隣「津西部」図幅地域から連続する地層である。第7図に本図幅地域とその周辺地域を含む東海層群の地質図を示す。本図幅地域の東海層群は、「亀山」図幅地域の寺川火山灰層より上位の地層は含まれず、長明寺II火山灰層から垂水火山灰層を挟んだ亀山累層中・下部が分布する(第8図)。

本図幅地域の東海層群を全域カバーした研究は、ARAKI(1960)以外にまとまったものはない。しかし、本図幅地域における局地的な研究や、「津西部」・「亀山」図幅地域を含めると、滝本(1935)を始めとして、赤嶺ほか(1951)、赤嶺(1959)、木村(1959, 1961)、和田(1982)などがある。東海層群の層序区分及びその地層名は各研究者によってまちまちであるが、本報告では「亀山」図幅地域と本図幅地域に分布する東海層群の連続性と層相の一致から、赤嶺ほか(1951)による亀山累層を使用する。

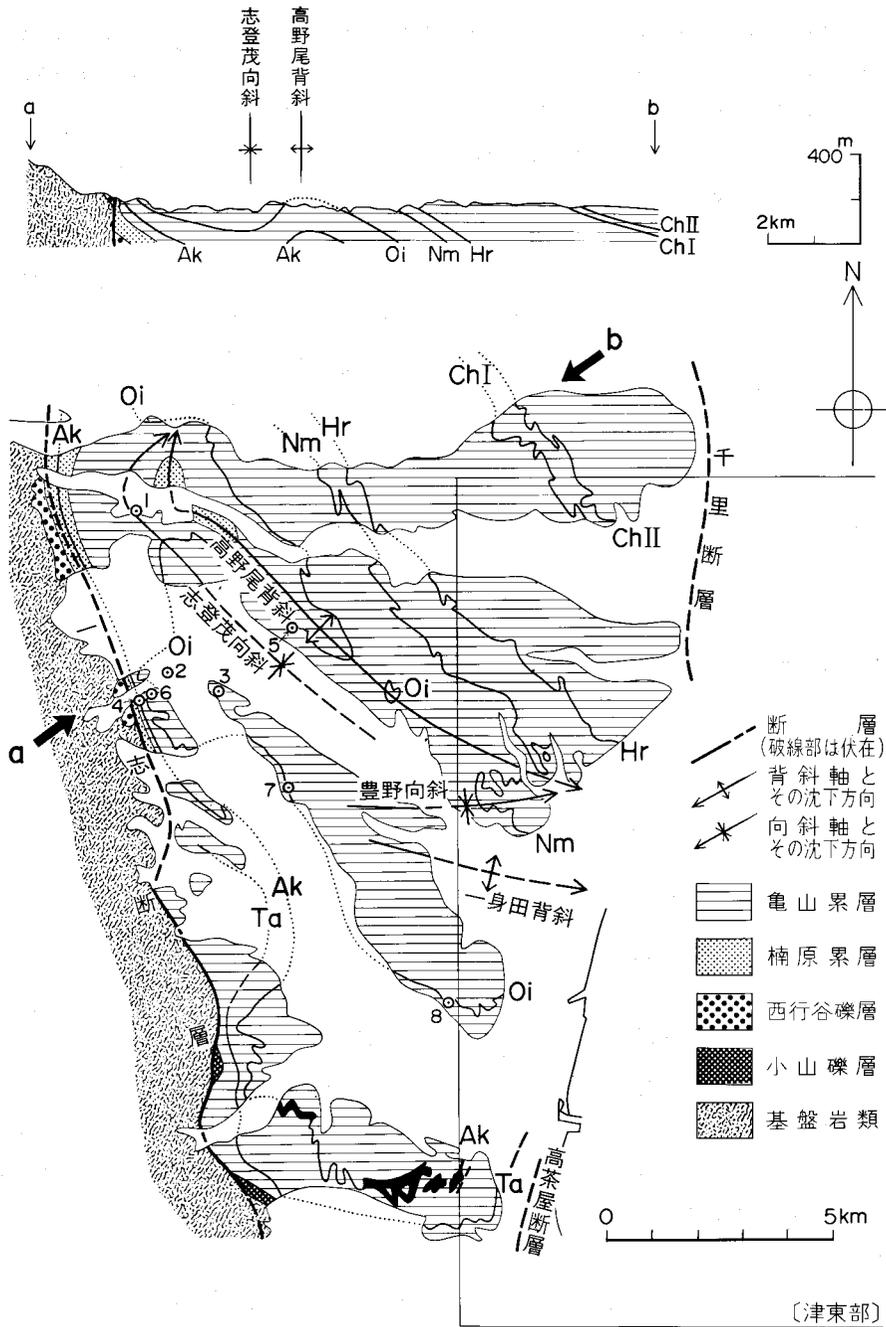
亀山累層の地質柱状図作成地点図及び露頭ごとの地質柱状図は、付図第1・2図として本報告書末尾に示した。

#### III. 1 亀山累層(Tk)

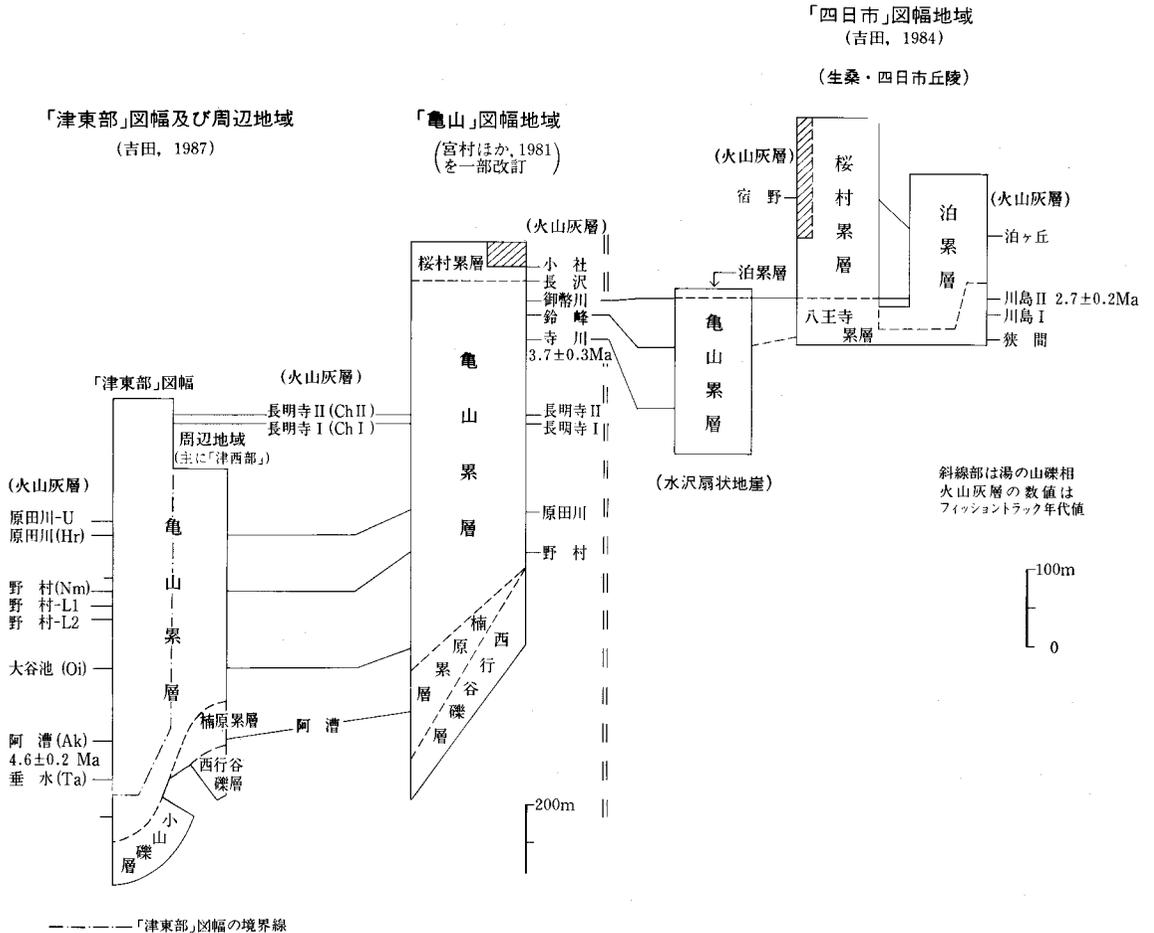
**地層名** 鈴木ほか(1947)命名。赤嶺ほか(1951)記載。和田(1982)は、赤嶺ほか(1951)の亀山累層を細分し、亀山累層を再定義して用いた。しかし前項で述べた理由から、本報告では泥質層と砂層からなる地層を一括して亀山累層とする。その分布範囲は、ほぼ赤嶺ほか(1951)、赤嶺(1959)に一致する。ARAKI(1960)のToshima(戸島)・Wakebe(分部)・Kuroda(黒田)Formationを一括したものが、本累層の中・下部に当たる。

**模式地と分布** 亀山市付近(赤嶺ほか, 1951)。本図幅地域のすべての丘陵を構成する地層である。

**層序関係** 「亀山」図幅地域では、本累層と下位の楠原累層の境界を上白木火山灰層(本図幅地域の大谷池火山灰層と同一の火山灰層:後述)層準とした(宮村ほか, 1981)。しかし、岩相層序は岩相境界を持って区分すべきであり、楠原累層を赤嶺ほか(1951)の定義通り、亜炭層を挟み粘土・シルト・砂・砂礫・礫層からなる地層とし、その上限を砂礫層が挟まれるまでの層準として扱う。この定義によって、



第7図 「津東部」 図幅及び周辺地域の東海層群の地質図  
 火山灰層の記号(Ta-ChII)は第8図を、図中の地点番号1-8は本文Ⅲ、1及び2を参照



第 8 図 伊勢湾西岸南部の東海層群の層序区分と対比

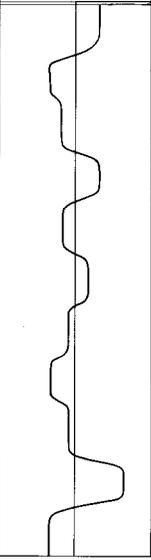
亀山累層は楠原累層・小山礫層に漸移整合に載り、その下限はほぼ野村火山灰層から阿漕火山灰層下位 250 m 以上<sup>2)</sup>の層準にまたがる地層となる (第 7・8 図)。

亀山累層の上限は「亀山」・「四日市」図幅地域にあり、「亀山」図幅地域では長沢火山灰層層準に(宮村ほか, 1981), 「四日市」図幅地域では鈴鹿市木田町にある厚さ 5 m の礫層の基底と定められており(吉田, 1984), 上位の桜村累層及び泊累層と漸移整合の関係にある。本累層は見当山累層以降の地層に不整合に覆われる。

**層厚** 亀山累層全体の積算層厚は 1500 m 以上に達するが、本図幅地域では垂水火山灰層の下位約 40 m から長明寺Ⅱ火山灰層の上位約 40 m にわたる、厚さ約 900 m の部分が露出する。

**層相** 亀山累層は、粘土・シルトからなる泥質層と砂層から構成されている。それぞれの単層の厚さ

2) 「津西部」図幅地域では阿漕火山灰層の下位約 250 m であるが、その南隣「二本木」図幅地域には更に下位の地層が分布している。

丘陵名	層準	層厚 (m)	泥質層と砂層の割合	砂層 ← → 泥質層
鈴鹿丘陵	長明寺I火山灰層より上位の部分	70	泥質層優勢	
	長明寺I火山灰層より下位の部分	150	砂層優勢	
河芸丘陵	原田川火山灰層の上位約110m以上の部分	150	砂層やや優勢	
	原田川火山灰層の上位約30-110m間の部分	80	泥質層優勢	
	原田川火山灰層を挟む部分	80	砂層やや優勢	
	野村火山灰層を挟む部分	100	泥質層やや優勢	
	野村火山灰層の下位約30m以下の部分	50	砂層やや優勢 - 両者等量	
見当山丘陵		130	砂層優勢	
高塚丘陵	片田粘土層より上位	10 (80)	(砂層やや優勢) - 両者等量	
	片田粘土層	40	泥質層	
	片田粘土層より下位	40 (220)	(砂層優勢)	

第9図 「津東部」図幅地域の亀山累層の層相変化  
層厚、泥質層と砂層の割合は本図幅地域のみを対象。ただし括弧付きのものは高塚丘陵全域を対象にした

は数10 cm-10数 mと変化し、これら泥質層と砂層が単調に繰り返す層相を示すが、両者の割合は層準によって多少の変化が認められる。その概略をまとめて示すと第9図のとおりである。

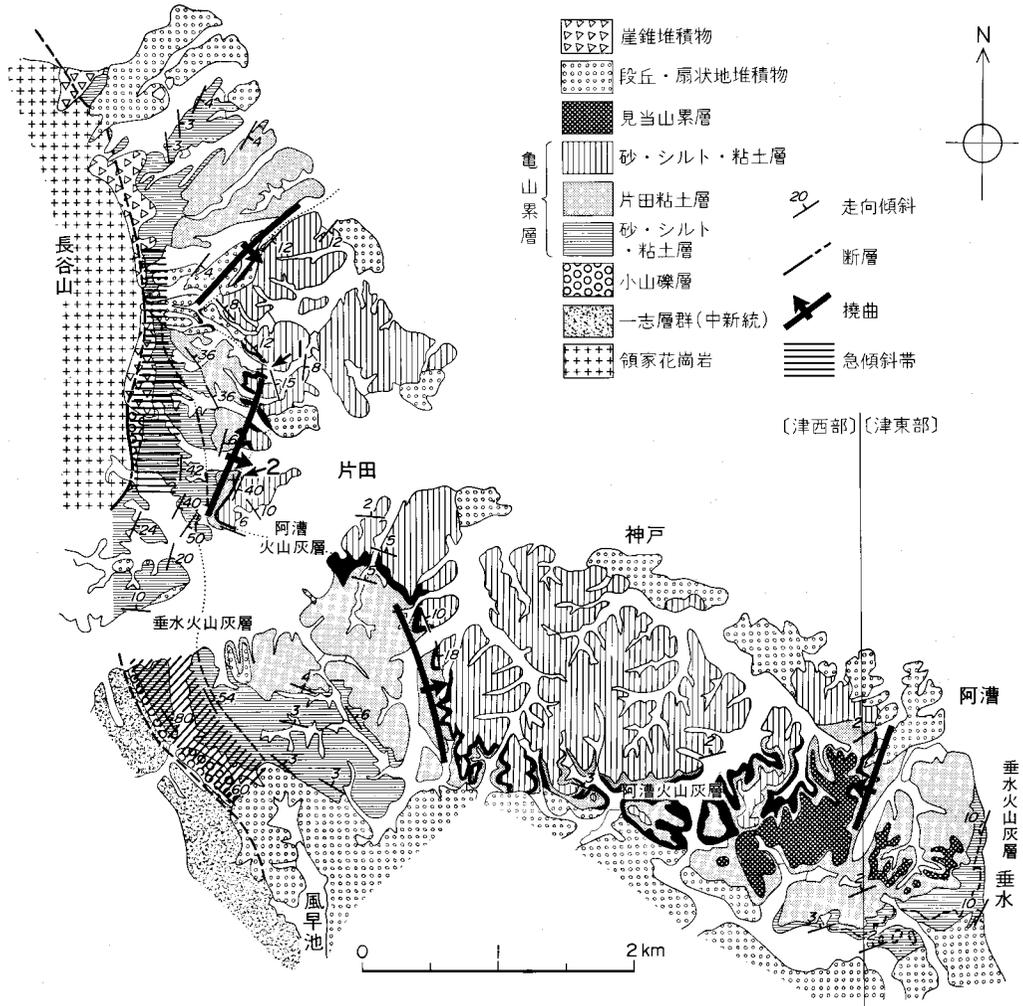
第9図のうち、片田粘土層(Tkk)として独自の地層名を与えた部分は、大部分が粘土層からなり、一部の層準に細粒-中粒砂やシルトの薄層を挟み、最上部に阿漕火山灰層を挟む層厚20-40 cmの地層である。片田粘土層を構成する粘土は、他の部分の粘土に比較してより青味を帯び、更に均質塊状で細片に割れ易いという特徴を持つため、露頭において識別し易い。片田粘土層は本図幅地域では東端部のみが含まれるが、「津西部」図幅地域の高塚丘陵を経て長谷丘陵まで追跡できる(第10図)。

片田粘土層を除く他の部分では、砂層優勢の部分と泥質層優勢の部分、厚さ100 m弱から数100 mの幅で交互に繰り返す。しかし全体的な割合は、砂層がやや優勢である。

次に亀山累層を構成する泥質層と砂層の堆積相について述べる。

泥質層は粘土及びシルトからなり、両相が厚さ数10 cm-数 mの地層をなして互層し、後述のタイプ(c)の砂層を頻繁に挟む堆積相を示す。粘土層とシルト層の境界は明瞭な層理面で境されず、両相は漸移的に移化する。泥質層のタイプには、①粘土層が主、シルト層が従(第11図のa)、②シルト層が主、粘土層が従(第11図のb)の2つのタイプがあり、時に両タイプの間中型も存在する。泥質層の層厚は、露頭で確認できたもので20 m以上に達する。

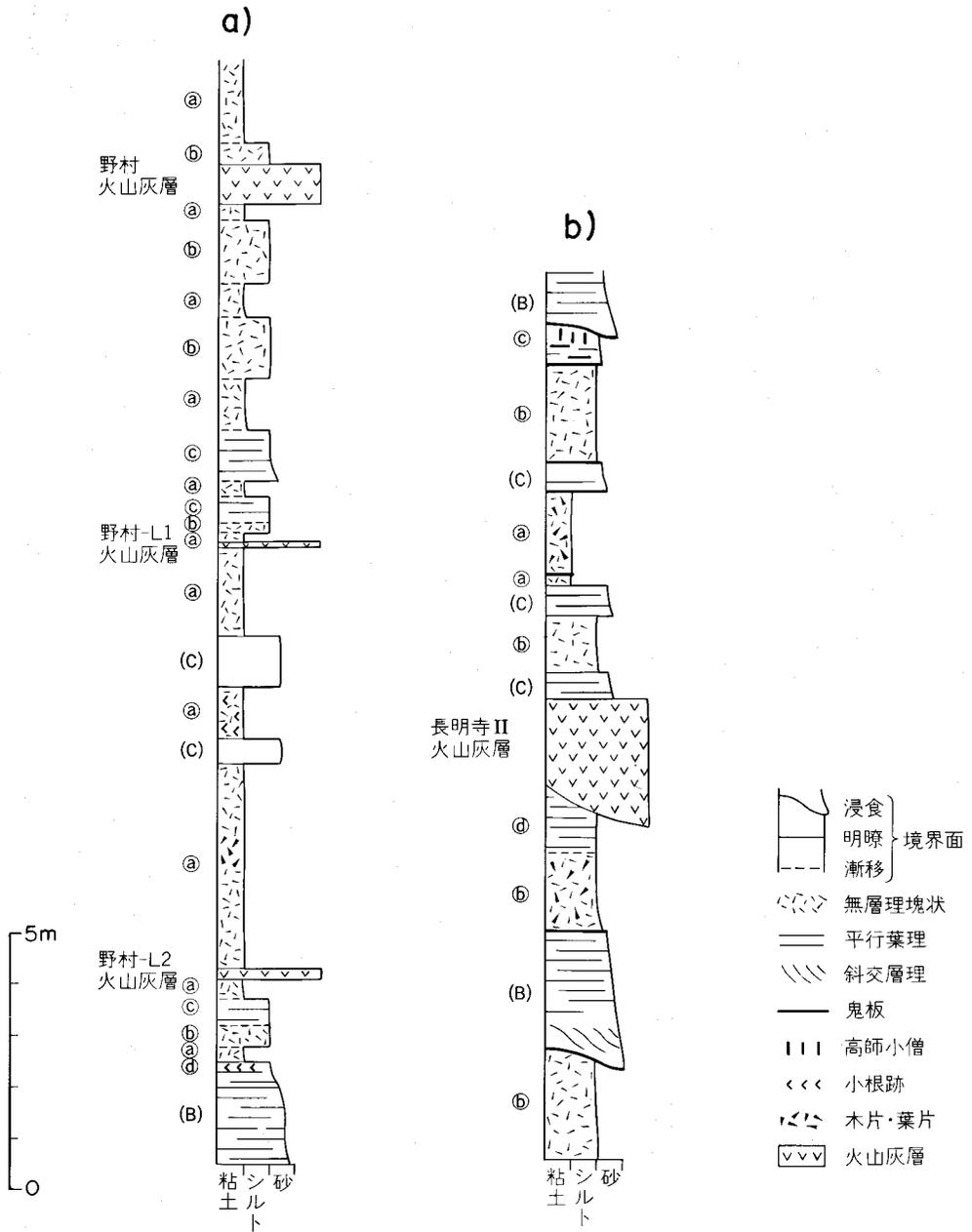
泥質層を構成する粘土層は青灰-青緑色を呈し、無層理塊状で細片-ブロック状に砕け易い粘土(㊸)からなる。一方、シルト層の方は、無層理塊状でブロック状に砕け易いシルト(㊹)と、平行葉理の良く発達するシルト(㊺)、の2つのタイプがある(第11図)。後者のタイプはやや粗粒化して極細粒砂になるこ



第10図 長谷・高塚丘陵の亀山累層の地質図  
 図中の地点番号1は第19図を，地点番号2は本文23ページを参照

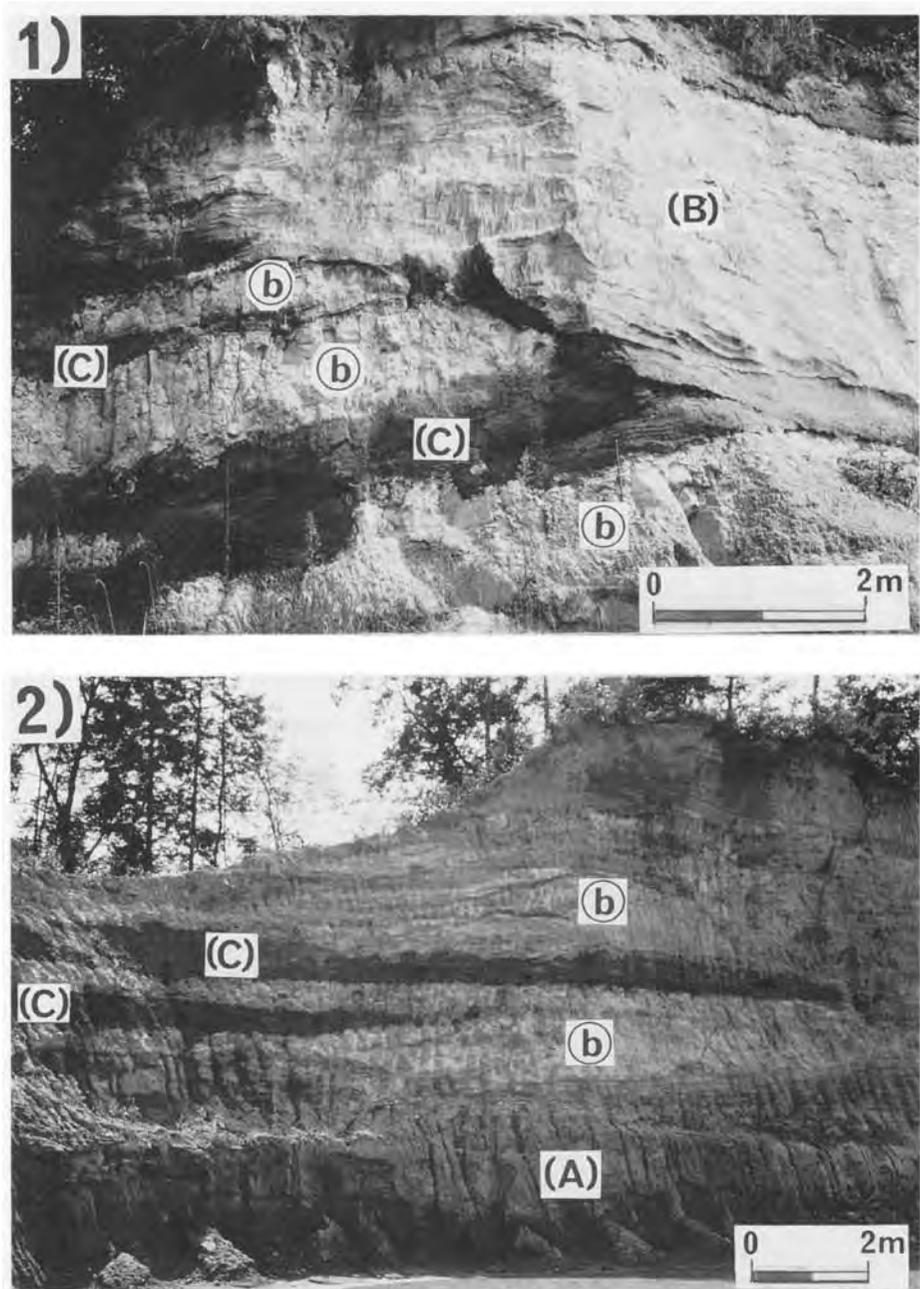
とが多い。色調はいずれも、青緑色ないし灰色-灰白色を呈する。粘土・シルト層には、炭化した葉片や木片が普通に含まれ、小根跡が観察されることもある。

龜山累層のもうひとつの構成岩相である砂層は、数10 mから数100 mの水平規模を持つ露頭レベルでの形態として、次の3つのタイプが認められる。(A)厚さ数 mから10数 mに達し、側方に数10 mから数100 m以上の規模を持ち、下位層への削り込み(チャンネル構造)が顕著でないもの、(B)厚さ数 mから5 m前後で、側方へは5-10 mの規模で広がって尖滅し、チャンネル構造が顕著なもの(第12図の1)、(C)泥質層中にレンズ又はシート状に挟まれ、側方へ数 m-数10 m連続して尖滅し、厚さが大部分1 m以下のもの(第12図の2)。



第11図 亀山累層の泥質層のタイプ

a) 粘土層優勢なタイプ [付図第1B 図の地点58], b) シルト層優勢なタイプ [付図第1A 図の地点5]  
(図中の(B)・(C), ①-④は本文参照)



第12図 亀山累層を構成するタイプ(B)・(C)砂層の露頭写真  
(亀山累層の層相—その①)

河芸町三行北北西約1km [いずれも付図第1A図の地点26]

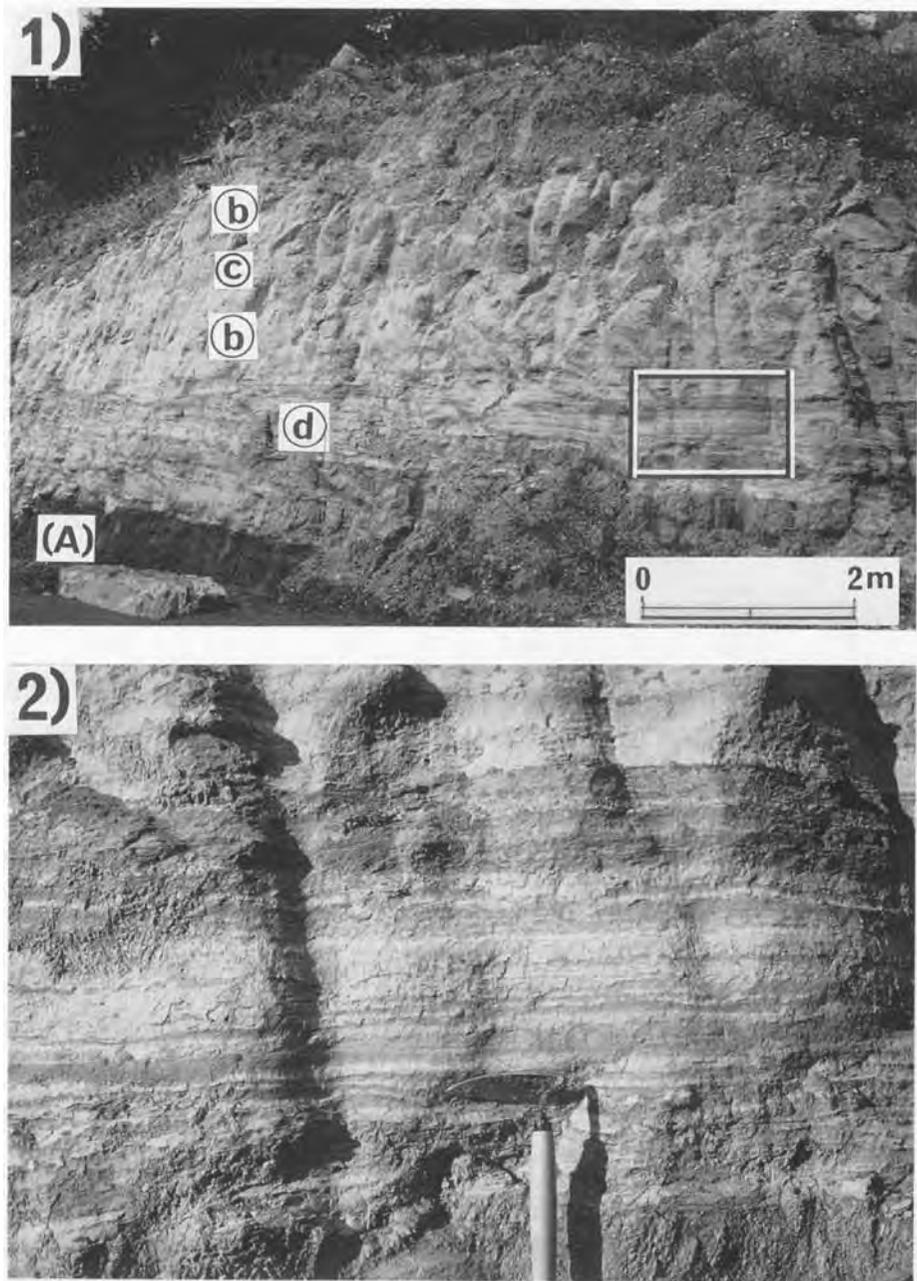
1) 下位層を削り込むタイプ(B)の砂層, 2) 側方に尖滅するタイプ(C)の砂層  
(図中の(A)-(C), (b)は本文参照)



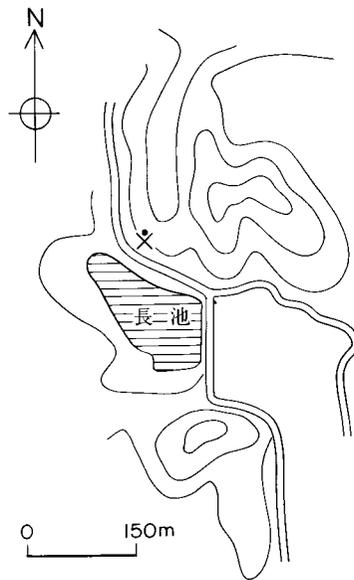
第13図 亀山累層を構成するタイプ(B) 砂層の堆積構造の露頭写真  
 (亀山累層の層相—その②)  
 河芸町三行南東〔付図第1A図の地点34〕。斜交層理がよく発達する(ねじり鎌の長さは35cm)



第14図 亀山累層を構成するタイプ岡(B) 砂層に発達するエプシロン型斜交層理の露頭写真  
 (亀山累層の層相—その③) 津市南黒田北西約1km〔付図第1B図の地点68の西約100m〕



第15図 亀山累層を構成するタイプ(A)砂層最上部に発達するタイプ④部の露頭写真  
 (亀山累層の層相—その④) 河芸町三行北北西約1km〔付図第1B図の地点26〕。  
 1) 全体(枠内は2)の範囲を示す。2) タイプ④の接近写真(ねじり鎌の長さは30cm)



第16図 ステゴドン象化石の産出地点  
(角田, 1982)

タイプ(A)は、基底部に細礫や粘土・シルトの偽礫を含み、上方細粒化する。一般に下部では極粗粒-粗粒砂、上部では中粒-細粒砂である。堆積構造はあまり顕著でないが、平行葉理や斜交層理が発達することがある。上部にはシルトの薄層や、レンズ状の粘土層を挟む場合がある。葉片を含むことがあり、色調は淡褐色-灰褐色を示す。

タイプ(B)は、堆積構造が良く発達し、下部に斜交層理、上部に平行葉理が見られることが多く(第13図)、時にエプシロン型斜交層理(第14図)も観察される。上方に細粒化し、下部で極粗粒-粗粒砂、上部で中粒-細粒砂のことが多い。葉片を普通に含み、色調は淡褐色-灰色を示す。

タイプ(C)は、中粒-細粒砂からなり、級化層理が良く発達し、更に平行葉理の見られることもある。下位層及び上位層との境界面は、明瞭でかつ鬼板<sup>3)</sup>で境される場合と、やや漸移的に移り変わる場合がある。偽礫は含まれず、色調は青灰-青緑色を示す。

タイプ(A)とタイプ(B)の最上部には、厚さ数mm-数cmのシルトと極細粒-細粒砂からなる平行葉理が発達し、黄褐色となる部分(第15図の④)が時に観察される。

**化石** 亀山累層からは種々の化石が産出している。

①象化石: 河芸町北黒田北西約1kmにある通称長池の北(第16図)から、*Stegodon cf. elephantoides* (CLIFT)の頭蓋骨・左右大白歯・肋骨・大腿骨等が産出している(角田, 1982)。産出層準は野村火山灰層の上位約40mである。ちなみに、「津西部」図幅地域の芸濃町林町の明<sup>あきら</sup>小学校北からも*Stegodon cf. elephantoides*が産出しているが(第7図の地点1)(角田, 1982)、その層準は大谷池火山灰層の下位約50mである。

3) 褐鉄鉱の沈着によってシルトなどが黄褐色となり、硬くなった層状・板状のものをこう呼ぶ。通常、砂層とシルト層、または粘土層との境界部に形成され、厚さは10cmを越すことはない。

第2表 亀山累層産の大型植物化石 採集地点・層準については本文参照(同定:尾上 亨)

A	B
<i>Salix</i> sp. (ヤナギ属) <i>Quercus</i> cf. <i>variabilis</i> (アベマキ) <i>Hamamelis</i> sp. (マンサク属) <i>Stewartia</i> sp. (ナツツバキ属) <i>Styrax</i> cf. <i>japonica</i> (エゴノキ) <i>Carex</i> sp. (スゲ属)	<i>Populus</i> cf. <i>sieboldi</i> (ヤマナラシ) <i>Salix</i> sp. (ヤナギ属) <i>Quercus</i> cf. <i>variabilis</i> (アベマキ) <i>Liquidambar</i> sp. (フウ属)

②スッポン化石:本図幅地域外であるが、「津西部」図幅地域の芸濃町椋本南の安濃川河床(第7図の地点2)から、*Trionyx miensis* OKAZAKI and YOSHIDA が産出している(OKAZAKI and YOSHIDA, 1977)。発見地点は、大谷池火山灰層の直上付近である。

③貝化石: *Cristaria*, *Anodonta*, *Viviparus* などの淡水棲貝化石が産出する(ARAKI, 1960)。

④大型植物化石: 今回の調査により第2表に示す種類が発見された。表中のAは、河芸町三行西方約1.5 kmに露出する野村火山灰層からである(第22図の地点56)。一方Bは、芸濃町椋本南東約2 kmの大谷池火山灰層下位の亀山累層からである(第7図の地点3)。

## III. 2 火山灰層

### III. 2. 1 記載

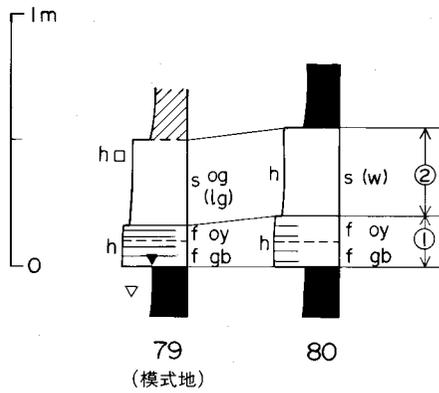
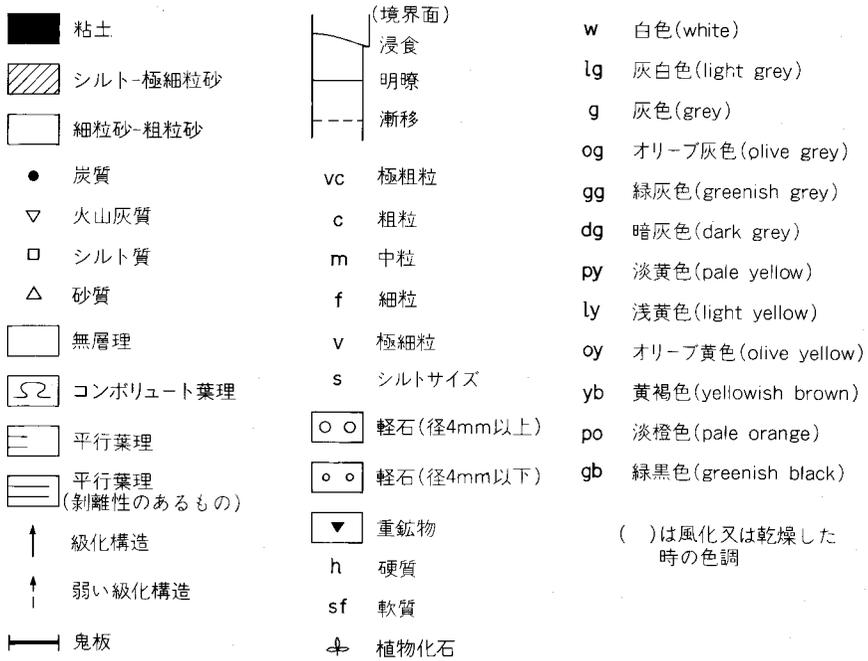
本図幅地域の東海層群には、確認されたものだけでも10層以上の火山灰層が挟まれている。下位から垂水(Ta)・阿漕(Ak)・大谷池(Oi)・野村-L2(Nm-L2)・野村-L1(Nm-L1)・野村(Nm)・原田川(Hr)・原田川-U(Hr-U)・長明寺I(Ch I)・長明寺II(Ch II)火山灰層である。これらの火山灰層のうち、連続性が良く鍵層となる垂水・阿漕・大谷池・野村・原田川・長明寺I・長明寺II火山灰層を、地質図上に示した。地質図上に示した7層の火山灰層は、いずれも本図幅地域だけでなく、「津西部」・「亀山」・「四日市」図幅地域にも連続して行く(第7図及び宮村ほか, 1981; 吉田, 1984)。

以下、各火山灰層を下位から順に記載<sup>4)</sup>するが、それらの露出地点及び層序的分布は本報告書末尾に付図第1・2図として示した。

**垂水火山灰層(Ta)**(第17図) 新称。模式地は津市垂水の東雲寺北の道沿いの露頭(第17図の地点79)とする。本図幅地域の亀山累層最下部に挟まれ、阿漕火山灰層の下位約40 mに挟有される火山灰層である。模式地から西へ、高塚丘陵から長谷丘陵を経て、芸濃町生水まで分布が確認できる(第7・10図)。層厚は25-55 cmの範囲にあり、2つのユニット(下位より①・②)に区分できる(第18図)。

ユニット① 層厚10-20 cm。細粒で硬く平行葉理が認められる。模式地及びその北の露頭(第17図の地点80)では、重鉱物を含み緑黒色を呈する下部と、オリーブ黄色を呈する上部が識別できる。

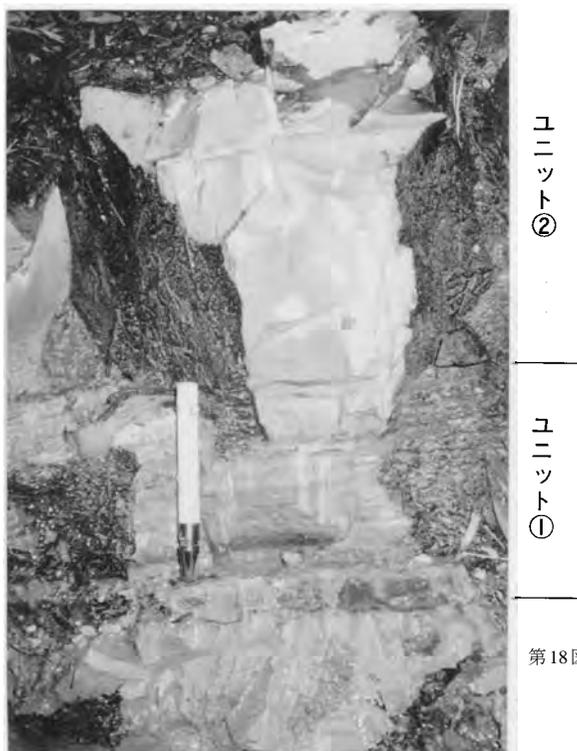
4) 火山灰層及び第IV章の古赤色土の色調は、農林省農林水産技術会議事務局・日本色彩研究所監修(1967)の新版標準土色帳による。



第17図 垂水火山灰層の地質柱状図  
 地質柱状図作成地点は付図第1C図に示す。図中の①・②については本文参照。火山灰層の硬さは指でつぶせるものを軟質、ハンマーでしか砕けないものを硬質とする

ユニット② 層厚 10-35 cm. シルトサイズで無層理塊状の火山灰。新鮮な部分ではオリーブ灰色で硬いが、風化して湿潤状態になると緑色味を帯びて柔らかくなり、露頭における認定の目安の一つになる。乾燥すると灰白-白色となる。上部はシルト質のことが多い。

阿漕火山灰層 (Ak) (第19図) ARAKI (1960) によって Aodani (青谷) Tuff Member と命名された火山灰層であるが、一般に阿漕火山灰層 (森, 1971) と呼ばれているので、本報告でも阿漕火山灰層と呼ぶ。



第18図 垂水火山灰層の模式地の露頭写真  
津市垂水〔付図第1C図の地点79〕図中のユニット  
①・②は本文参照

森(1971)では模式地が指定されていないので、模式地を津市野田の泉ヶ丘団地南方約250mの採土場(第28図のa))とする(「津西部」図幅地域)。

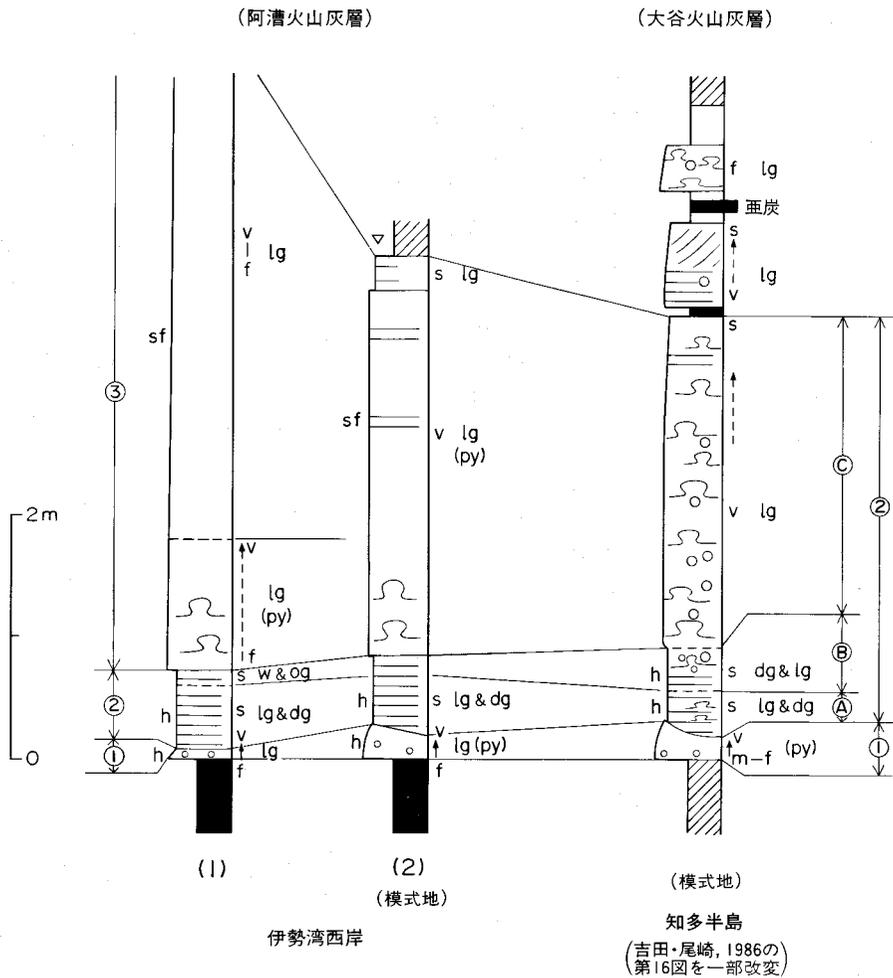
亀山市以南の東海層群に挟有される火山灰層のうち、層厚が最も厚く、安濃丘陵以南では5-18 mに達する。本図幅地域から亀山市安楽川南まで連続するが、芸濃町多門までは亀山累層下部-最下部に、それ以北では楠原累層中に挟まれる(第7・8図及び宮村ほか, 1981)。本図幅地域では良好な露頭を欠くので、模式地(第19図の(1))及び津市産品(第19図の(2))の地質柱状図を示す。

本火山灰層は3つのユニット(下位から①・②・③)に区分できる(第20図)。

ユニット① 層厚5-30 cm. 細粒→極細粒に級化層理をなし、長径数 mm-1 cm の軽石を含む硬い火山灰。新鮮な部分では灰白色であるが、風化乾燥すると淡黄色となる。

ユニット② 層厚60-150 cm. シルトサイズで硬く、灰白色の葉理と暗灰色の葉理が厚さ数 mm の平行葉理をなす火山灰。風化乾燥すると全体に白色-灰白色になる。葉理面に沿って細片に砕け特徴的である。

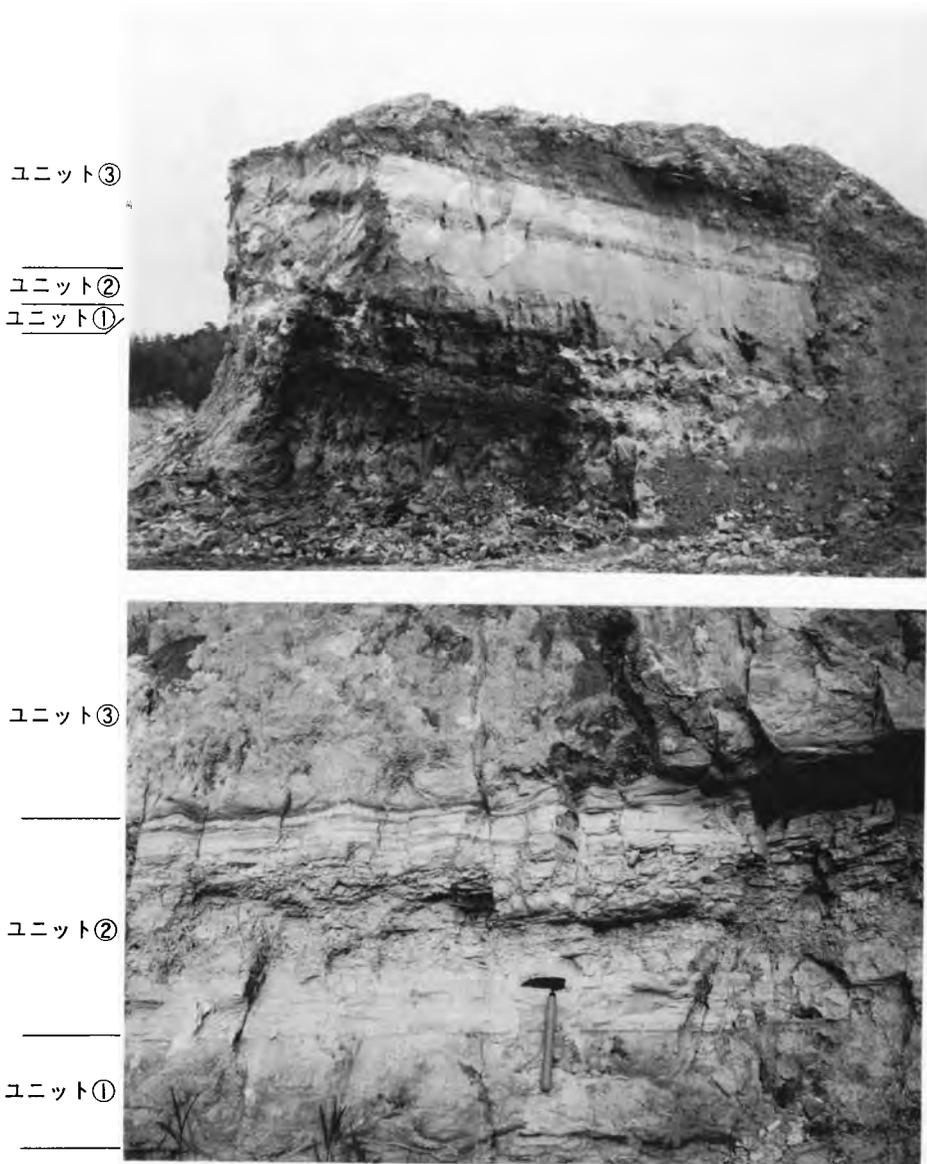
ユニット③ 層厚3-16 m. 本火山灰層の主部をなし、模式地以東の高塚丘陵では厚さ10 mに達する。極細粒-細粒で軟質のガラス質火山灰である。下部にコンボリユート葉理が、上部に平行葉理が発達することがある。新鮮な部分で灰白色、風化乾燥すると淡黄色となる。模式地や産品では軽石は見られないが、片田志袋団地西端(第10図の地点2)や、芸濃町多門南のユウ池の露頭(第7



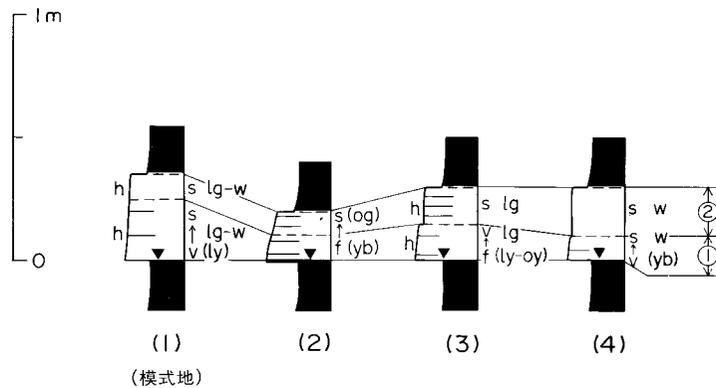
第19図 阿漕火山灰層の地質柱状図と大谷火山灰層との対比  
 柱状図作成地点はいずれも「津西部」図幅地域  
 (1)津市産品〔第10図の地点1〕  
 (2)津市野田〔第28図のa〕

図の地点4)で、径5cm以下の軽石を多量に含む。ユニット③は、高塚丘陵でみがき砂の原料として採掘されている。

本火山灰層は、知多半島の東海層群に挟有される大谷火山灰層(牧野内, 1975a)に対比される(後述)。  
**大谷池火山灰層 (Oi)** (第21図) 木村(1959)の命名によるが、模式地が指定されていないので、名称の由来となった津市大里高野尾町の大谷池南の露頭(第7図の地点5)を模式地とする(「津西部」図幅地域)。森(1971)の観音寺I・II火山灰層は、本火山灰層に当たると思われる。宮村ほか(1981)の上白木



第20図 阿漕火山灰層の模式地の露頭写真  
 津市野田の模式地〔第28図のa)〕 図中のユニット①・②・③は本文参照  
 上) 全体の外観  
 下) ユニット①・②・③の外観 (ねじり鎌の長さは35 cm)



第21図 大谷池火山灰層の地質柱状図

凡例は第17図と同じ。図中の①・②は本文参照。柱状図作成地点はいずれも「津西部」図幅地域

- (1) 津市大里高野尾町の大谷池東〔第7図の地点5〕
- (2) 芸濃町北神山東方〔第7図の地点6〕
- (3) 安濃町栗原〔第7図の地点7〕
- (4) 津市波見町〔第7図の地点8〕

火山灰層と同一の火山灰層である<sup>5)</sup>。本火山灰層は、本図幅地域から亀山市安楽川南まで連続するが、鈴鹿川以南では亀山累層下部に、鈴鹿川以北では大部分楠原累層<sup>6)</sup>中に挟有される。一般に、阿漕火山灰層の約200 m上位にある。大谷池火山灰層は、本図幅地域において良好な露頭を欠くので、「津西部」図幅地域の地質柱状図を示す(第21図)。

本火山灰層の層厚は20-45 cmで、互いに漸移関係にある下部(ユニット①)と、上部(ユニット②)に分けられる。

ユニット① 層厚10-25 cm。細粒-シルトサイズで、一般に級化層理をなし、灰白色を呈する硬い火山灰。風化すると浅黄-黄褐-オリーブ黄色となり、柔らかくなる。下部はややガラス質であり、黒雲母の結晶が多数含まれている。

ユニット② 層厚10-20 cm。シルトサイズで灰白-白色を呈し、弱い平行葉理の認められる火山灰。風化するとオリーブ灰色になる。上部はややシルト質である。

**野村-L2火山灰層(Nm-L2)**(第22図) 新称。模式地は河芸町南黒田の道路沿いの露頭(第22図の地点58)。模式地において、野村火山灰層の下位約12.5 mに認められる火山灰層である。模式地以外では確認されない。厚さ約20 cmで、互いに漸移関係にある下部(ユニット①)と上部(ユニット②)に分けられる。

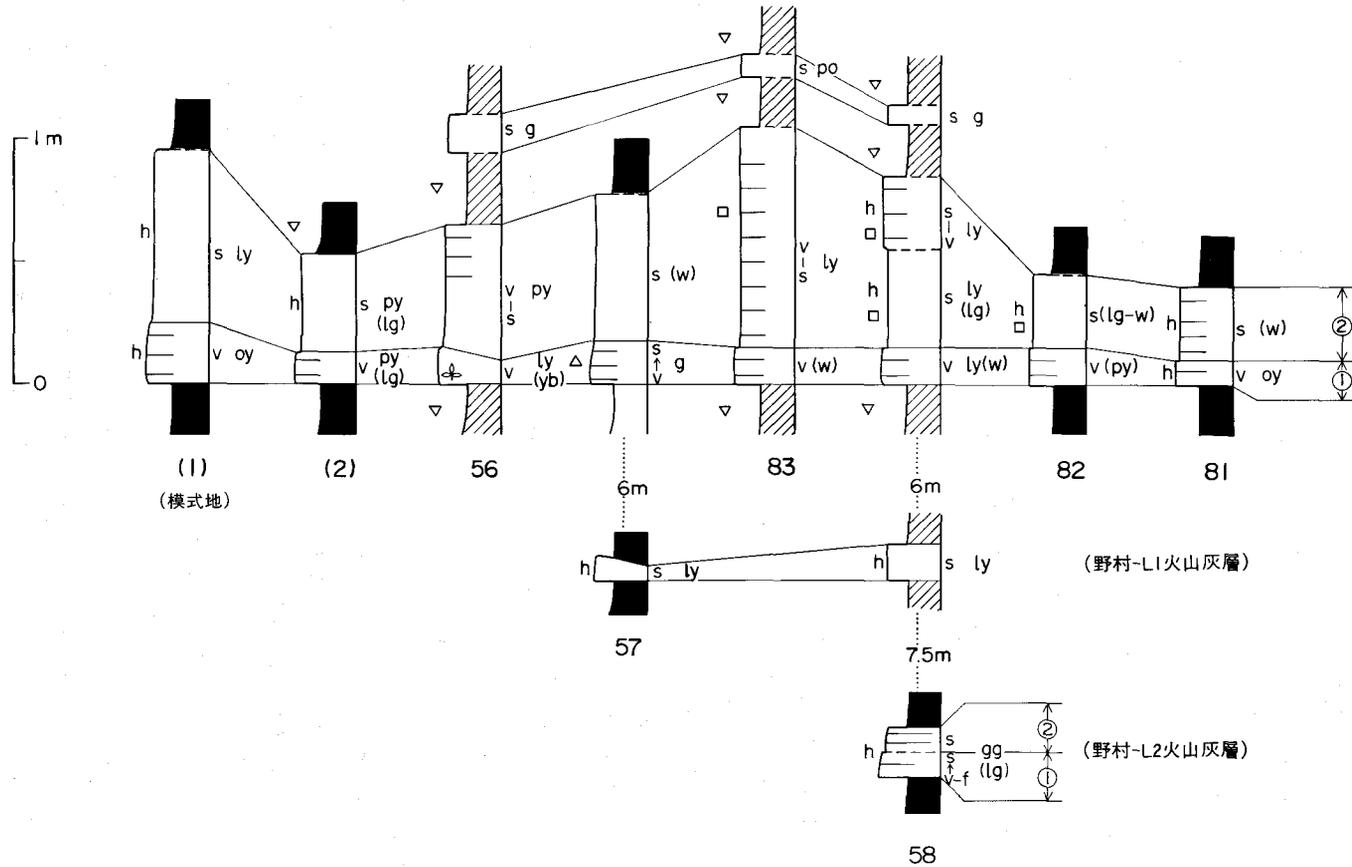
ユニット① 厚さ10 cm。極細粒-細粒からシルトサイズへ級化層理をなし、無層理塊状で硬い火山灰。

ユニット② 厚さ10 cm。シルトサイズで平行葉理が発達する硬い火山灰。

5) 宮村ほか(1981)では、「亀山」図幅地域の上白木火山灰層と「津西部」図幅地域の大谷池火山灰層の連続性が確認できなかったため、それぞれ別称した。しかしその後の調査から、両火山灰層の連続性は確かめられた。

6) 本報告で再定義した楠原累層。

(野村火山灰層)



第22図 野村・野村-L1・野村-L2火山灰層の地質柱状図

凡例は第17図と同じ。図中の①・②は本文参照。柱状図作成地点は(1)・(2)以外は付図第1B図参照。(1)・(2)はいずれも「亀山」図幅地域(宮村ほか, 1981参照)

- (1) 亀山市野村町日東電工野村社宅北側
- (2) 亀山市阿野田町の国道306号線沿いの北側



ユ  
ニ  
ツ  
ト  
②

ユ  
ニ  
ツ  
ト  
①

3図 野村火山灰層の露頭写真  
河芸町三行西北西約1.5 km〔付図第1B図の地点56〕  
図中のユニット①・②は本文参照

色調はいずれも新鮮な部分で緑灰色，風化した部分で灰白色を呈する。岩質的には野村火山灰層よりも垂水火山灰層に似る。

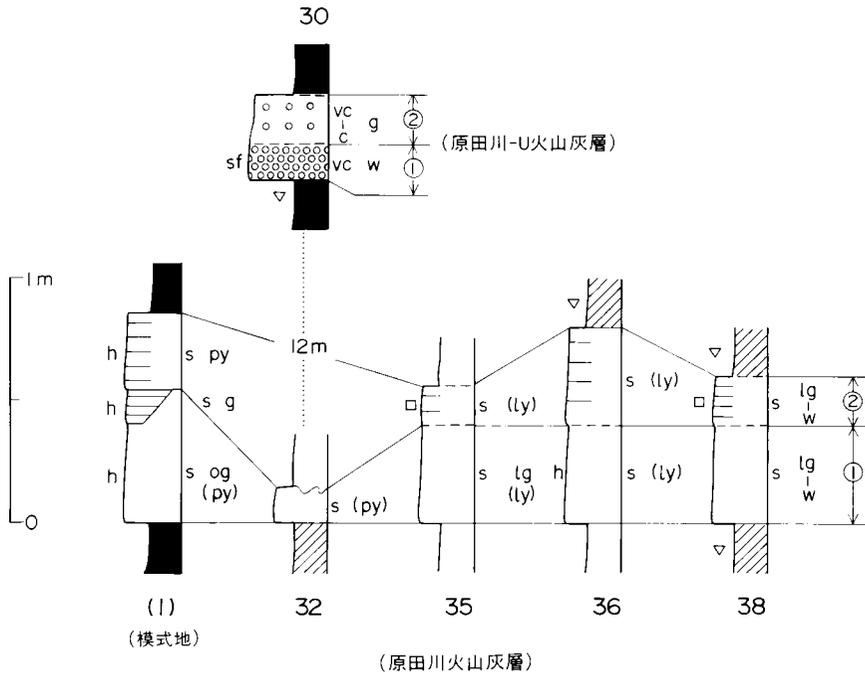
**野村-L1 火山灰層 (Nm-L1)** (第22図) 新称。模式地は野村-L2火山灰層と同じ地点。模式地以外では南黒田北方の2地点(付図第1B図の地点55・57)において認められる。いずれの地点でも，野村火山灰層の下位約6 mに挟まれる。層厚5-15 cmで，シルトサイズの硬い火山灰である。色調は浅黄色で，風化乾燥すると亀甲状の細片に碎ける。岩質的には直上の野村火山灰層に似る。

**野村火山灰層 (Nm)** (第22図) 宮村ほか(1981)命名記載。模式地は亀山市野村町日東電工野村社宅北側の露頭である(「亀山」図幅地域内)。和田(1982)の下ノ床火山灰層と同じ火山灰層である。本図幅地域では，大谷池火山灰層の上位約200 mの亀山累層中部に挟まれる。本図幅地域から亀山市安楽川北の平尾東方まで連続し，鈴鹿市南畑西方でもその存在が確認される。

野村火山灰層は層厚40-150 cmと変化し，2つのユニット(下位より①・②)に区分できる(第23図)。

**ユニット①** 層厚10-25 cm 極細粒で弱い平行葉理の認められる火山灰。色調は新鮮な部分で淡黄色-浅黄色-オリーブ黄色であるが，乾燥すると白色となり石膏状の外観を呈することがある。地点56(第22図)から第2表に示す植物化石を産出した。

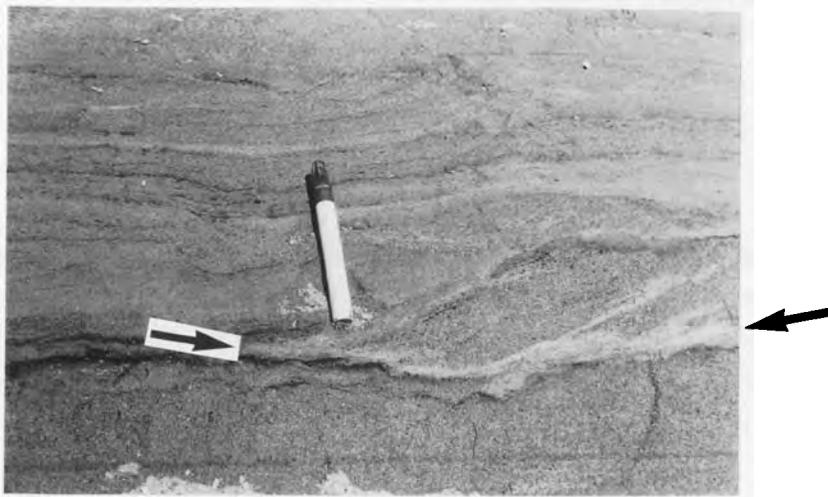
**ユニット②** 層厚30-90 cm。シルトサイズでまれに平行葉理が発達する硬い火山灰。新鮮な部分で



第24図 原田川・原田川-U 火山灰層の地質柱状図

凡例:は第17図と同じ。図中の①・②は本文参照。柱状図作成地点:は①以外は付図第1A・B図参照。①は「亀山」図幅地域(宮村ほか、1981参照)

(1) 亀山市辺法寺町の原田川北岸



第25図 原田川火山灰層の露頭写真

鈴鹿市三宅南約500m〔付図第1A図の地点29の西約200m〕矢印が原田川火山灰層。砂と共に斜交層理を形成している

淡黄色-浅黄色，乾燥すると灰白-白色となる。時にシルト質になる場合や，露頭において亀甲状の細片に砕ける場合がある。なお，ユニット②の上位約20 cmの所には厚さ10-15 cmの淡橙色-灰色を呈するシルト質火山灰が伴われることがある。

本火山灰層は，風化が進むと全体がより黄色味を帯びようになり特徴的である。なお，豊野団地（付図第1B図の地点59）には，本火山灰層上位約20 mに，厚さ25-30 cm，極細粒-シルトサイズで浅黄色を呈し，上部に平行葉理が観察される火山灰層が挟まれている。

**原田川火山灰層 (Hr)** (第24図) 宮村ほか(1981)命名記載。模式地は亀山市辺法寺南の原田川北岸にある道沿いの崖である。和田(1982)の辺法寺火山灰層と同一の火山灰層である。本図幅地域では野村火山灰層の上位約150 mの亀山累層中部に挟有され，本図幅地域から鈴鹿市南畑西方まで良く連続する。層厚は60-80 cmであるが，三宅から三行にかけては砂層中に挟まれるため層厚が薄くなり，砂などの碎屑物が混入したり，砂とともに斜交層理を形成したりする(第25図)。

本火山灰層は，互いに漸移する上部(ユニット①)と下部(ユニット②)に分けられる。

ユニット① 層厚40-55 cm。シルトサイズで無層理塊状の火山灰。新鮮な部分では灰白-オリーブ灰色で硬いが，風化すると淡黄-浅黄色となり柔らかくなる。

ユニット② 層厚15-40 cm。シルトサイズで平行葉理の発達する火山灰。新鮮な場合灰白-淡黄色で硬いが，風化すると浅黄色となり黄色味を増す。上部はシルト質の場合がある。なお模式地では，両ユニットの間に，シルトサイズで灰色を呈する硬い火山灰(阿漕火山灰層のユニット②に外観が似る)が，レンズ状に認められる。

**原田川-U火山灰層 (Hr-U)** (第24図) 新称。模式地は河芸町三行の国道306号線の北側の露頭(第24図の地点30)。原田川火山灰層の上位約12 mに挟まれ，模式地以外では地点34(付図第1A図)においても認められる。

本火山灰層は2つのユニット(下位より①・②)に区分できる。

ユニット① 層厚15 cm。細礫サイズ以下の軽石が密集し，白色で柔らかい火山灰。

ユニット② 層厚20 cm。極粗粒サイズ以下の軽石と火山ガラスからなり，灰色で柔らかい火山灰。

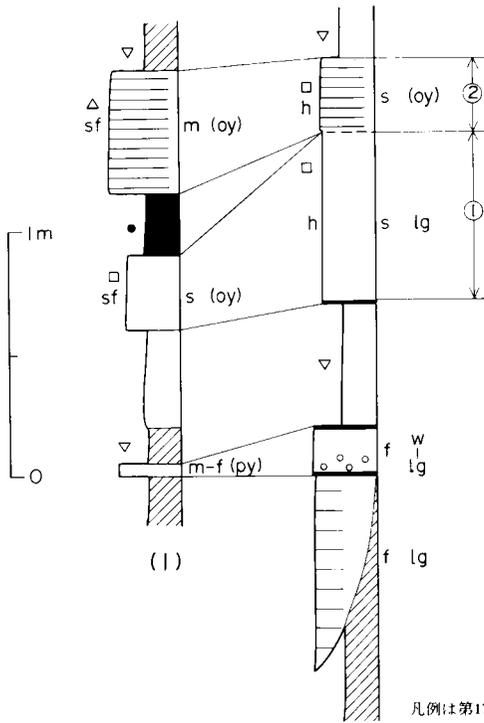
原田川-U火山灰層は，挟まれる層準と軽石質という特徴から，亀山市の椿世町南西や辺法寺不動院西側の崖に露出し，原田川火山灰層の上位に挟まれる軽石質火山灰層(宮村ほか，1981)と同じ火山灰層と思われる。

**長明寺 I 火山灰層 (Ch I)** (第26図) 和田(1982)命名記載。模式地は亀山市長明寺町国道306号線の西方の沢。原田川火山灰層の上位約300 mの亀山累層上部に挟まれ，本図幅地域から鈴鹿市南畑西方まで良く連続する火山灰層である。本図幅地域においては良い露頭が見られないが，「四日市」図幅地域の鈴鹿丘陵において数箇所観察でき，そこでは互いに漸移関係にある上部(ユニット①)と下部(ユニット②)に分けられる(吉田，1984)。

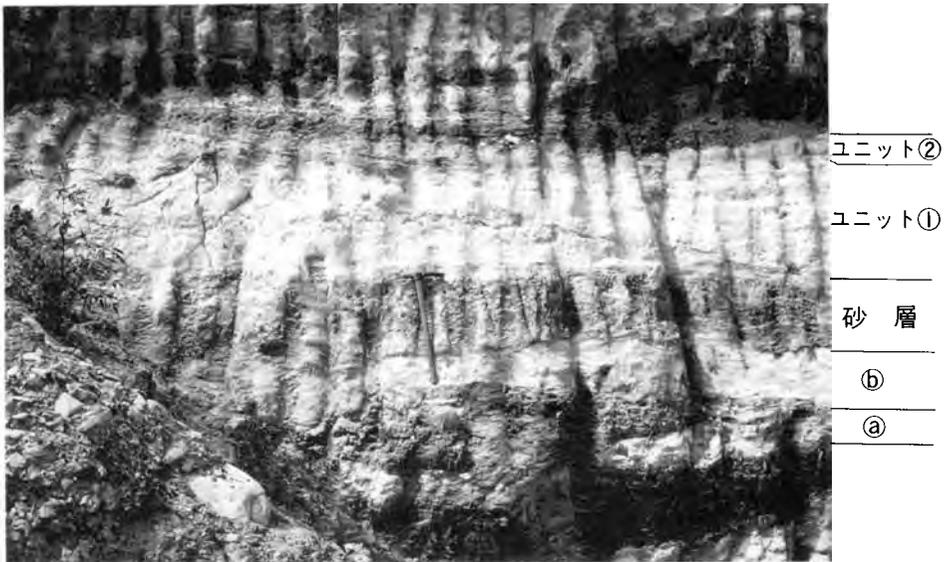
ユニット① 厚さ10 cm。灰白色と淡黄色の葉理が，弱い平行葉理をなす細粒の火山灰。

ユニット② 厚さ70 cm。灰白色を呈し，無層理塊状で細粒の火山灰。

**長明寺 II 火山灰層 (Ch II)** (第26図) 和田(1982)命名記載。模式地は亀山市長明寺町。長明寺 I 火山灰層の上位約35 mの亀山累層上部に挟まれ，長明寺 I 火山灰層とペアになって，本図幅地域から鈴



第26図 長明寺II火山灰層の地質柱状図  
 凡例は第17図と同じ。図中の①・②は本文参照。柱状図作成地点の5は付図第1A図参照。(1)は「四日市」図幅地域の鈴鹿市本郷の天王山(吉田, 1984の地点800)



第27図 長明寺II火山灰層の露頭写真  
 鈴鹿市御園町北東「付図第1A図の地点5」図中のユニット①・②、a・bは本文参照 (ハンマーの長さは65cm)

鹿市南畑西方まで連続する。

鈴鹿丘陵では本火山灰層は2枚の火山灰層から構成されている。下位の火山灰層(第27図の⑥)は層厚5-20 cm, 径数mmの軽石を含み, 細粒-中粒で白色-灰白色を呈する。地点5(第26図)においては, この火山灰層の下位に厚さ80 cmに達する火山灰層(第27図の④)があるが, 露頭において側方に尖滅している。

上位の火山灰層は, 2つのユニット(下位より①・②)に分けられる。

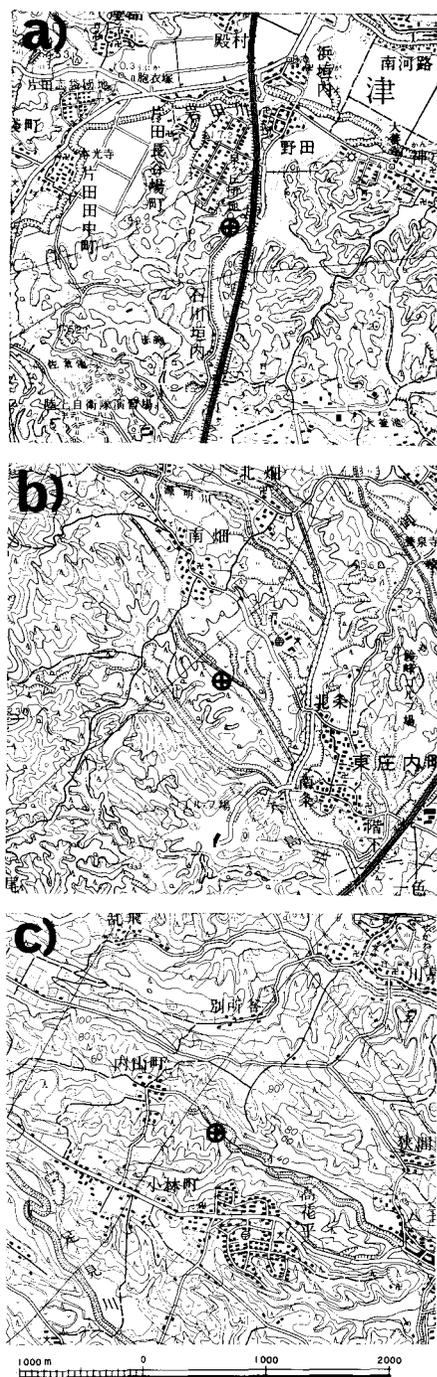
ユニット① 層厚30-70 cm. シルトサイズで無層理塊状の硬い火山灰。新鮮な部分では灰白色であるが, 風化するとオリーブ黄色となり柔らかくなる。

ユニット② 層厚30-50 cm. シルトサイズで平行葉理の発達する硬い火山灰。風化するとオリーブ黄色となる。第26図の地点(1)では砂質である。

### Ⅲ. 2. 2 フィッシュントラック年代

本図幅地域及び周辺地域の東海層群に挟在する阿漕・寺川・川島Ⅱ火山灰層のフィッシュントラック年代の測定を行った<sup>7)</sup>。フィッシュントラック年代の測定法は, 3火山灰層とも grain by grain + re-etching 法によって行われた。エッチングは $H_2SO_4 : HF = 1 : 1$ のエッチャントを用いて,  $220^\circ C$ , 5時間30分の条件下で行われ, ジルコン結晶粒に照射した熱中性子量の測定は, NBS No. 612 ガラスと白雲母を添えて行われた。

7) 測定は, 株式会社京都フィッシュン・トラックに依頼した。



第28図 阿漕・寺川・川島Ⅱ火山灰層のフィッシュントラック年代測定試料採取地点

a)阿漕火山灰層(模式地), b)寺川火山灰層, c)川島Ⅱ火山灰層

a)より順に国土地理院発行5万分の1地形図「津西部」「亀山」「四日市」の一部を使用

第3表 阿漕・寺川・川島Ⅱ火山灰層のフィッシュオントラック年代値一覧表 (測定: 壇原 徹)

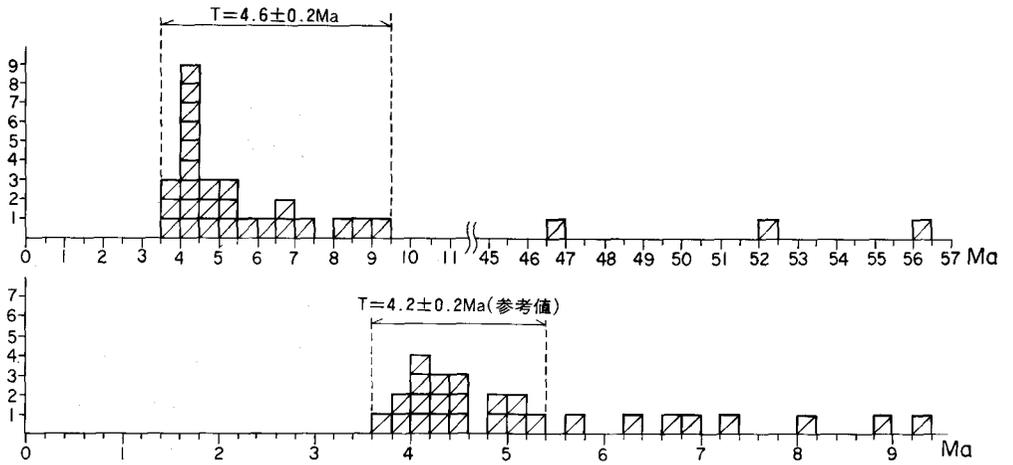
試料名	鉱物名	自発核分裂飛跡数 $\Sigma N_s$		誘導核分裂飛跡数 $\Sigma N_i$		フラックス $\Phi$		年代値 <sup>注1</sup> T (Ma)	誤差 <sup>注2</sup> $\pm \epsilon$ (Ma) ( $\epsilon/T\%$ )	結晶数 n (個)	結晶面積 $\Sigma s$ ( $\text{cm}^2$ )	ウラン 濃度 <sup>注3</sup> U (ppm)
		飛跡数 = $\Sigma N_s$	$\rho_s = \Sigma N_s$ / $\Sigma s$	飛跡数 = $\Sigma N_i$	$\rho_i = \Sigma N_i$ / $\Sigma s$	中性子数 / $\text{cm}^2 = \Phi$	飛跡数 = $\Sigma N_\phi$					
阿漕火山灰層	ジルコン	758	$4.33 \times 10^5$	5503	$3.14 \times 10^6$	$5.56 \times 10^{14}$	1257	4.6	0.2 (4.8%)	26	$1.75 \times 10^{-3}$	282
阿漕火山灰層 (参考値5.5Ma > 粒子のみ)	ジルコン	619	$4.42 \times 10^5$	4834	$3.45 \times 10^6$	$5.56 \times 10^{14}$	1257	4.2	0.2 (5.1%)	18	$1.40 \times 10^{-3}$	310
寺川火山灰層	ジルコン	237	$1.82 \times 10^5$	1963	$1.51 \times 10^6$	$5.15 \times 10^{14}$	1198	3.7	0.3 (7.5%)	32	$1.30 \times 10^{-3}$	147
寺川火山灰層 (参考値4.5Ma > 粒子のみ)	ジルコン	146	$1.53 \times 10^5$	1458	$1.53 \times 10^6$	$5.15 \times 10^{14}$	1198	3.1	0.3 (9.1%)	22	$9.53 \times 10^{-4}$	149
川島Ⅱ火山灰層	ジルコン	299	$1.22 \times 10^5$	3729	$1.52 \times 10^6$	$5.56 \times 10^{14}$	1257	2.7	0.2 (6.6%)	36	$2.46 \times 10^{-3}$	137

注1  $T = 5.96 \times 10^{-8} \Phi \frac{\Sigma N_s}{\Sigma N_i}$

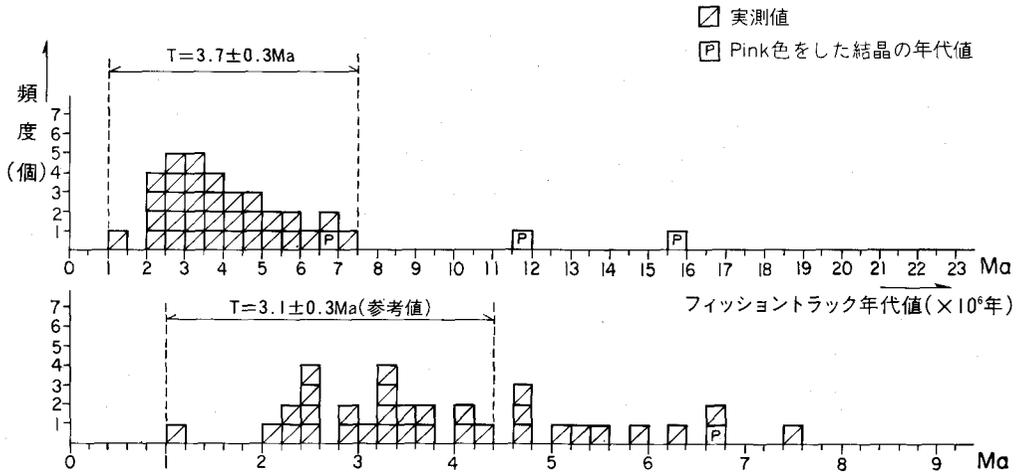
注2  $\epsilon = \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{\Sigma N_s}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{\Sigma N_i}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{\Sigma N_\phi}}\right)^2}$

注3  $U = 5 \times 10^{10} \cdot \frac{\rho_s}{\Phi}$  (但しジルコン結晶中でエッチングされる平均飛跡長を4  $\mu\text{m}$  と仮定)

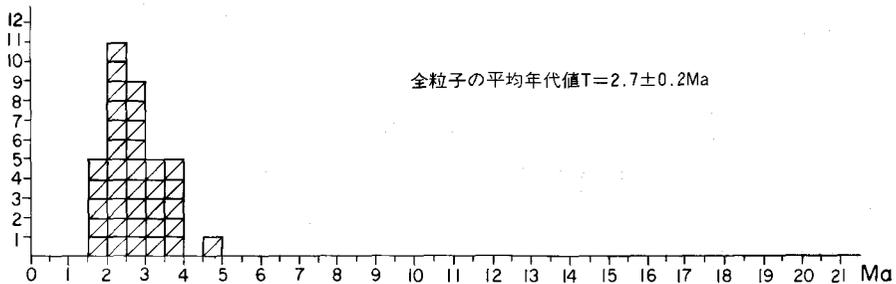
a) 阿漕火山灰層



b) 寺川火山灰層



c) 川島II火山灰層



第29図 阿漕・寺川・川島II火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値頻度分布図

ジルコン粒は原則として1試料につき36個が用いられたが、自発トラック密度が著しく高いものや、結晶の表面状態が悪いものは計数作業から除かれている。結晶の大小や自形度の良否による結晶粒の選別は行われていない。 $^{238}\text{U}$ の自発核分裂の壊変定数は $\lambda_f = 7.03 \times 10^{-17}/\text{y}$ が用いられている。

年代測定を行った3火山灰層の試料採取地点を第28図に、年代値その他の数値を第3表に、結晶粒ごとのフィッシュントラック年代値頻度分布図を第29図に示す。また本報告書末尾に付表第1表として、ジルコン結晶粒ごとの年代値を提示する。以下、各火山灰層の測定結果について述べる<sup>8)</sup>。

#### a) 阿漕火山灰層

試料の採取層準はユニット①からである。採取した試料のうち5 kgを処理し、十分量のジルコン結晶粒を得て測定に供した。

年代値：4.6 ± 0.2 Ma (参考値 = 4.2 ± 0.2 Ma)

コメント：測定粒子の自形度は全体にあまり良いとは言えないが、結晶の形態(特に晶癖)から見て、3.5-9.5Maとかなり広い範囲の年代値のばらつきを持つ粒子は1集団と認めても差し支えないと判断し、26粒子の自発及び誘導トラックの総数比から年代値 = 4.6 ± 0.2を得た。なお、0.2Maきざみの年代スケールで頻度分布図を描いた場合、18粒子から構成される比較的明瞭なピークが識別される。これらから年代値 = 4.2 ± 0.2Maが算出され、参考値として提示する。

#### b) 寺川火山灰層

亀山累層上部に挟まれる火山灰層である(第8図及び宮村ほか, 1981; 和田, 1982を参照のこと)。採取した試料のうち4.5 kgを処理し、十分量のジルコン結晶を得て測定に供した。

年代値：3.7 ± 0.3 Ma (参考値 = 3.1 ± 0.3 Ma)

コメント：結晶の自形度・晶癖は全体にかなり均質なことから、古い年代値を示すno. 6及びno. 11を除き年代値 = 3.7 ± 0.3 Maを得た。なお、0.2 Maきざみの年代スケールで頻度分布図を描いた場合、22粒子から構成される粒子集団が認められなくもない。ちなみにこれらから得られた年代値は3.1 ± 0.3 Maとなり、参考値として示す。

#### c) 川島II火山灰層

「四日市」図幅地域の八王子累層に挟まれる火山灰層である(第8図及び吉田, 1984を参照のこと)。試料の採取層準は基底付近のやや粗粒になる部分である。採取した試料のうち4.5 kgを処理し、十分量のジルコン結晶を得て測定に供した。

年代値：2.7 ± 0.2 Ma

コメント：今回測定した3試料のうち結晶の自形度・晶癖の均質性が最も高く、しかも結晶の透明度が良好でトラックの計数精度は高い。第29図に示されるように各粒子ごとの年代値の集中度は高く、全測定粒子36個から得られた年代値 = 2.7 ± 0.2 Maは信頼度の高い値と判断する。

### III. 2. 3 阿漕火山灰層と大谷火山灰層の対比

阿漕火山灰層が、知多半島の東海層群に挟有される大谷火山灰層や大田火山灰層(糸魚川, 1971)に対比されることは、森(1971)によって始めて指摘され、以後、牧野内(1975a)などでもこの見解が踏襲されている。大谷火山灰層の産状は、牧野内(1975a)や吉田・尾崎(1986)によって詳細に記載され、フィ

8) 以下の年代値に関するコメントは壇原 徹氏(株式会社京都フィッシュン・トラック)による。

ッショントラック年代は牧野内ほか(1983)によって測定された。一方、阿漕火山灰層の産状及びフィッシュントラック年代の測定は、本報告によって始めて記載されたものである。そこで、これらのデータに基づいて、両火山灰層の対比について考察する。

産状：阿漕・大谷火山灰層の産状はほぼ完全に一致する。すなわち阿漕火山灰層のユニット①, ②, ③は、大谷火山灰層のユニット①, ②—A・B, ②—Cにそれぞれ対応する(第19図)。

フィッシュントラック年代値：阿漕火山灰層は $4.6 \pm 0.2$  Ma(参考値： $4.2 \pm 0.2$  Ma), 大谷火山灰層は $4.3 \pm 0.6$  Maであり、両火山灰層の年代値は誤差の範囲で一致する。

以上のデータから見て、両火山灰層は確実に対比できることになる。ちなみに、大田火山灰層についても、模式地における産状は両火山灰層に良く一致しており<sup>9)</sup>、両火山灰層に確実に対比できる。

## IV. 第四系

本図幅地域に分布する第四系は、その発達様式から丘陵頂部に分布する見当山累層・本城松層、丘陵周辺の台地を形成する段丘群、中勢平野地下に堆積した上部更新統-完新統に分けられる。本図幅地域地表の第四系については、木村一朗(木村, 1962, 1971; 竹原・木村, 1962; 木村・竹原, 1969など)の一連の研究があり、これらはKIMURA(1971-73)によって総括されている。そのほか、見当山累層を対象をしぼった研究が幾つかある(木村・竹原, 1969; 荒木・北村, 1971; 西山ほか, 1975など)がある。中勢平野地下の第四系については、建設省・三重県編(1962), 桑原(1977), 荒木(1980)によって報告されている。

本報告における段丘区分は、後述する新时期低位段丘を新たに認定した以外、KIMURA(1971-73)の区分に一致するので、各段丘の名称は木村の一連の研究によって用いられた名称を使用する。

本図幅地域における第四系の区分及び濃尾平野地下の第四系との対比を第4表に、見当山累層・本城松層及び段丘面の分布を第3図に示す。本図幅地域の第四系の地形・層序区分、濃尾平野地下の第四系との対比、構成堆積物などの諸特徴については、大部分が北隣「四日市」図幅の第四系と共通した性格を示す<sup>10)</sup>。

### IV. 1 見当山累層(K)

見当山累層は、伊勢湾西岸における中部更新統の模式層である。本層は荒木(1953)によって命名記載されたもので、模式地は津市一身田町西方の見当山(「津西部」図幅地域)である。見当山丘陵と高塚丘陵頂部に堆積面を残さずに断片的に分布し、本図幅地域にはそのうちの東部約3分の1が含まれる。見当山累層は、東海層群堆積後、段丘形成前に堆積した地層であることから、その層準や堆積環境を含めた地史的位置づけに関しては荒木(1953)以後も問題にされ、多くの研究が行われてきた(木村・竹原, 1969; 荒木・北村, 1971; 西山ほか, 1975など)。

9) 大田火山灰層は、「半田」図幅(吉田・尾崎, 1986)の調査の際、模式地の東海市大田町において観察した。

10) 吉田(1934)のIV. 1の項を参照。

第4表 「津東部」 図幅地域の第四系の地形・層序区分と対比表

区 年 代	伊勢湾西岸		本 図 幅 地 域				中勢平野 地下層序 赤嶺・日吉(1962)	濃尾平野 地 下 桑 原 (1975)		
	堆積物 区 分	地形区分	第 四 系 区 分							
			久居台地	安濃川	志登茂川	中ノ川				
完 新 世	沖積層	沖積面	沖 積 層				沖積面 富田浜層 四日市港層	沖積面 南 上 部 陽 層 下 部		
更 新 世	後 期	低位段丘堆積層	新期	下位面	伊勢神戸層				濃尾層	
			旧期	上位面						小 森
	中 期	中位段丘堆積層	新期	下位面	高茶屋	古伊勢湾層				熱 上 部 田 層 下 部
			旧期	上位面	○久 居					
	中 期	高位段丘堆積層	新期	下位面	見 当 山 累 層				第二礫層 (埋没段丘)	
			旧期	上位面						古 林
最 高 位 段 丘 堆 積 層		最高位段丘	見 当 山 累 層				海部累層 "第三礫層"			
本 城 松 層										

○ 海成堆積物を伴う段丘

伊勢湾西岸は木村(1971), KIMURA(1971-73)を一部改訂. 中勢平野は, 中勢海岸低地と各河成低地を併せた領域である. 第1章参照

見当山累層は, 東海層群に挟まれる大谷池・阿漕火山灰層を切って分布することから, 東海層群とは明らかに不整合関係にある. 両者の不整合関係は, 模式地・津西高校北側の崖・津商業高校の北側の崖などで観察できる(第30図). 層厚は20 m以下である.

見当山丘陵における本層は, 「津西部」 図幅地域ではほとんど礫-砂礫層からなるが, 本図幅地域では礫-砂礫層中に連続性の悪い砂層やシルト層を挟む.

礫-砂礫層には一般に成層構造が認められる. 礫は亜円-円礫からなり, 中・古生界のチャート・泥岩・砂岩, 領家帯・鈴鹿花崗岩の深成岩・片麻岩類, 中新統の砂岩, 東海層群のシルト・粘土から構成さ



第30図 見当山累層と東海層群の不整合関係を示す露頭写真  
 津市津商業高校グラウンド北〔付図第1C図の地点84〕白い破線は不整合面（シャベルの長さは50cm）  
 K：見当山累層 Tk：東海層群亀山累層

れている<sup>11)</sup>。礫種組成においては、チャートと深成岩類が優勢である。なお、模式地では微量の溶結凝灰岩類が含まれている。深成岩類には、表面が風化した礫<sup>12)</sup>や、“クサリ”礫が認められる。礫径は全体に北西から南東方向に減少し、本図幅地域では径数 cm の礫が平均的になる。マトリックスはアルコーズ質の粗粒-極粗粒砂である。シルト・砂層は礫層中に不規則に挟まれる。これらは礫-砂礫層中に薄くレンズ状に挟まれるものが多いが、厚さ数 m に達するものもある。

高塚丘陵では、本図幅地域の見当山累層は、すべて礫-砂礫層からなる。しかし津市青谷清掃工場周辺（「津西部」図幅地域）では、厚さ数 m に達する灰白色シルト層や砂層を挟んでいる。

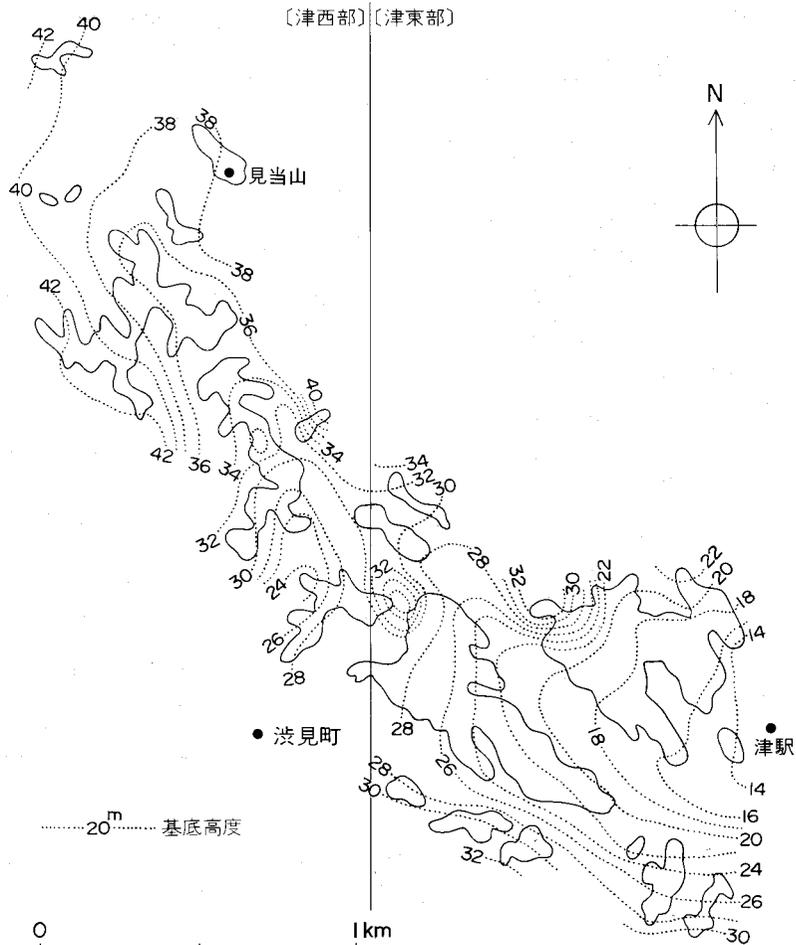
高塚丘陵における礫-砂礫層の岩相は、見当山丘陵に分布するものと大差はない。しかし、室生火山岩起源と思われる溶結凝灰岩類を含むことは、見当山丘陵に分布する礫-砂礫層と大きく異なる点である。なお、久居市相川町北の露頭（「津西部」図幅地域）では、阿漕火山灰層の礫が含まれている。

見当山累層の堆積環境については種々議論されている。木村・竹原（1969）、荒木・北村（1971）は、見当山累層の堆積環境は伊勢湾に流入した河川堆積物が支配的であるが（第31図）、見当山丘陵の海岸線寄りでは何らかの停滞水域に堆積したものと考えた。西山ほか（1975）は、主に後者の領域から *Sapium sebiferum* や *paliurus nipponicus* などの海浜性植物化石が産出することから、見当山累層は海岸に近い池沼域で堆積したとしている。

見当山累層からは、荒木・北村（1971）、西山ほか（1975）によって、第5表に示す大型植物化石が報告されている。花粉化石は、*pinus*, *Fagus*, *Zelkova-Ulmus* が優勢であり、次いで *Abies*, *Quercus* が多く、その

11) 以後、礫種を示す時に用いる「深成岩・片麻岩類」は、領家深成岩・変成岩類及び鈴鹿花崗岩から由来したとみなされる礫を一括して、「砂岩」は中・古生界及び瀬戸内中新統から由来したとみなされる礫を一括して指す。

12) 以後、この種の礫を“半クサリ”礫と呼ぶ。



第31図 見当山累層基底面高度分布図(木村・竹原, 1969)(単位:m)

本図から見当山から南南東に延びる河谷地形と、波見町北東から津駅に延びる河谷地形が認められる

他 *Pices*, *Tsuga*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Carpinus*, *Corylus*, *Liquidambar*, *Sapium*, *Ilex*, *Elaeagnus*, *Persicaria*, *Trapa* などが少数含まれている(西山ほか, 1975)。牧野内(1975b)・西山ほか(1975)は、これらの植物化石から、本層の時代が大阪層群上部に当たると考えた。その後、牧野内(1976)は大阪層群の *Juglans mandshurica* var. *sieboldiana* の産出期間から、本層が大阪層群上部の上半部(Ma 6よりも上位)に対比される可能性がある」と述べている。

#### IV. 2 <sup>ほんしろまつ</sup> 本城松層(H)

本層は河芸町上野の本城松に、周囲の旧期高位段丘(千里段丘)より高い位置に分布する。森ほか(1968)によって命名記載された地層であり、模式地は本城松が指定されている。

第5表 見当山累層産の大型植物化石

種名	荒木・北村(1971)	西山ほか(1975)
<i>Acanthopanax</i> sp.		×
<i>Berchemia racemosa</i>	×	
<i>Ceratophyllum demersum</i>		×
<i>Chaenomeris</i> sp.		×
<i>Ehretia thyriflora</i>	×	
<i>Fagus microcarpa</i>		×
<i>Hamamelis parrotioidea</i>		×
<i>Juglans mandchurica</i> var. <i>sieboldiana</i>	×	
<i>Magnolia ovobata</i>	×	
<i>Meliosma rigida</i>	×	
<i>Paliurus nipponicus</i>		×
<i>Parabenzoin praecox</i>		×
<i>Phragmites</i> sp.		×
<i>Potamogeton cristatus</i>		×
<i>Quercus</i> cf. <i>gilva</i>	×	
<i>Sabia</i> sp.	×	
<i>Sapium sebiferum</i>	×	×
<i>Scirpus</i> sp.		×
<i>Styrax japonica</i>	×	×
<i>Trapa macropoda</i>		×
<i>Trapa mammillifera</i>		×
<i>Trapa maximowiczii</i>		×
<i>Wistaria</i> sp.		×

本層の分布高度は標高42.1 mであり、下位の千里面とは約12 mの比高を持つ。

本層は下位の東海層群の砂層上に不整合に載り、層厚約4 mのアルコース質の含礫極粗粒砂層ないし砂礫層からなる。礫径は0.5-2 cmの範囲に良く淘汰されている。礫はチャート・泥岩と、深成岩類(ほとんど花崗岩)の円礫からなるが、前者が卓越している。しかし、マトリックスがアルコース質であること、含有される礫がチャートを除きすべて“クサリ”礫で原形を留めない礫が多いことから、堆積時には現在よりも深成岩類の礫が多かったと思われる。

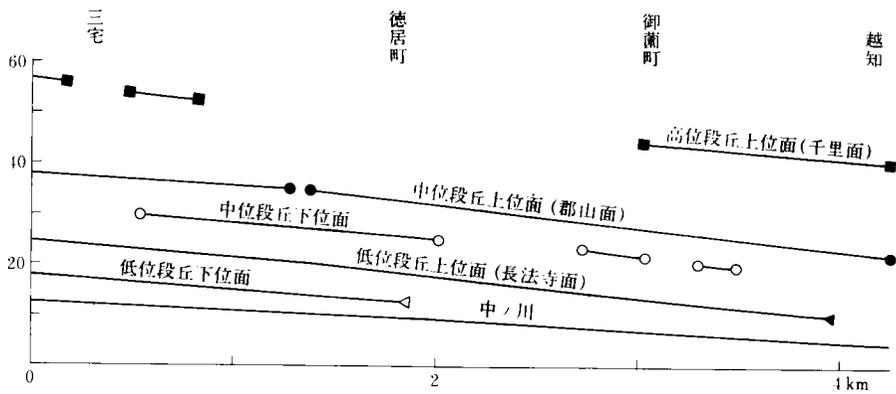
#### IV. 3 旧期高位段丘堆積物(th<sub>1</sub>)

河芸町千里ヶ丘及び上野周辺に発達するほか、中ノ川北岸の鈴鹿丘陵にもわずかに分布する。上野より南方には見られない。千里ヶ丘周辺に発達する本段丘面は、KIMURA (1971-73) の千里面<sup>ちきよ</sup>に当たる。

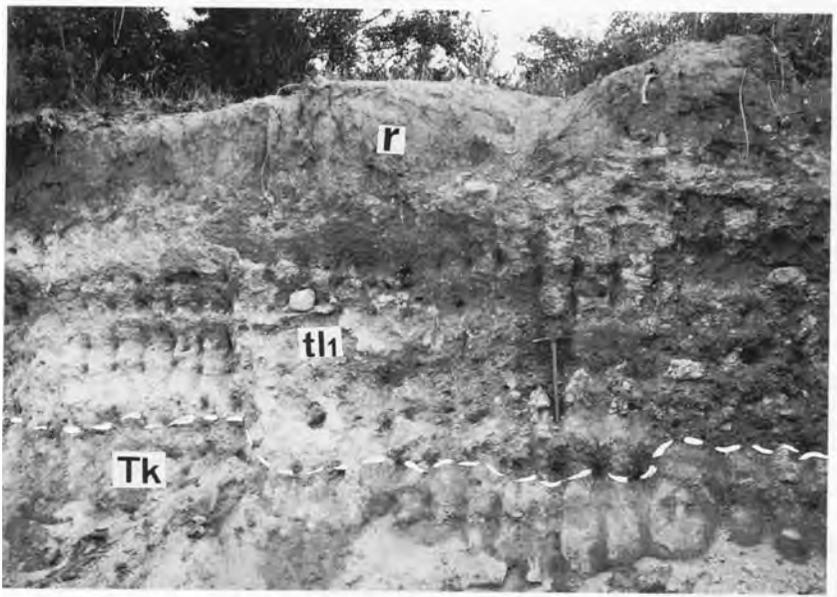
千里面の標高は千里ヶ丘周辺で25-50 m<sup>13, 14)</sup>、鈴鹿丘陵では50-60 mの範囲にあり、東方に5/1500の

13) 以後、段丘面の標高・比高・勾配の数値は、すべて本図幅地域における値である。

14) 千里撓曲の部分は除く。



第32図 中ノ川流域における段丘面縦断面図



第33図 旧期高位(千里)段丘堆積物の露頭写真  
 鈴鹿市長法寺町北西約500m〔付図第1A図の地点85〕白い破線は不整合面(ハンマーの長さは65cm)  
 tl<sub>1</sub>: 旧期高位(千里)段丘堆積物(r: 古赤色土)Tk: 東海層群亀山類層

勾配で緩やかに高度を下けている。下位の郡山面との比高は15-20 m, 沖積面との比高は35-40 mである(第32図)。

千里ヶ丘及び鈴鹿丘陵における本堆積物は、アルコース質の極粗粒砂をマトリックスとして、円-亜円礫がやや密集した礫層からなる(第33図)。礫層は厚さ3-4 m, 全体に褐色ないし赤褐色を呈する。礫の淘汰は良好であり、成層・覆瓦構造や1回ないし数回の正級化構造が認められる。礫は主にチャート・泥岩・砂岩と、深成岩・片麻岩類からなるが、そのうちチャートと深成岩類の両者が多い。礫径は一

般に5 cm以下であるが、時に20 cm近くに達するものもある。チャートを除く礫はすべて“半クサリ”礫であり、更に深成岩類の一部には“クサリ”礫が認められる。なお、東海層群のシルトや粘土も礫として含まれている。

河芸町上野における本堆積物の層厚・岩相は、前述地域と大きな違いはない。ただ、一部に含礫シルトの薄層を挟むこと、深成岩類の礫がほとんど認められないことが異なる。なお、田中川南の露頭では斜交層理が発達しており、古流向は北北西から南南東の方向を示している。

本堆積物の上部には、5YR（明赤褐色ないし赤褐色）の色調をなす古赤色土が発達し、一部に“ローズ”状ないし“トラハン”模様<sup>15)</sup>が観察される。

#### IV. 4 新期高位段丘堆積物 (th<sub>2</sub>)

新期高位段丘堆積物は、一身田町北の河芸丘陵に標高30-40 mの高度で分布する。本段丘面は、見当山丘陵北西部（「津西部」図幅域内）に模式的に発達する古林面（木村，1962）に対比されるものであり、下位の高野尾面とは約15 mの、沖積面とは25-30 mの比高を示している。

本堆積物は、一身田町から南黒田へ至る道路沿い（付図第1B図の地点63）で良く観察できる。そこで本堆積物は褐色を呈する厚さ約3 mの礫層からなる。礫層は、アルコース質極粗粒砂のマトリックスと円-亜円礫からなり、淘汰が良く、成層・覆瓦構造が発達する。礫径は、一般に5 cm以下であるが、10 cm以上の礫もある。礫種はチャート・泥岩と、深成岩・片麻岩類からなるが、後者の礫が卓越している。旧期高位段丘堆積物と同様、チャート以外の礫は“半クサリ”礫であり、深成岩類の一部には“クサリ”礫が認められる。

本堆積物の上部には、5YR-7.5YR（赤褐色ないし褐色）の色調を示す古赤色土が発達する。

#### IV. 5 旧期中位段丘堆積物 (tm<sub>1</sub>)

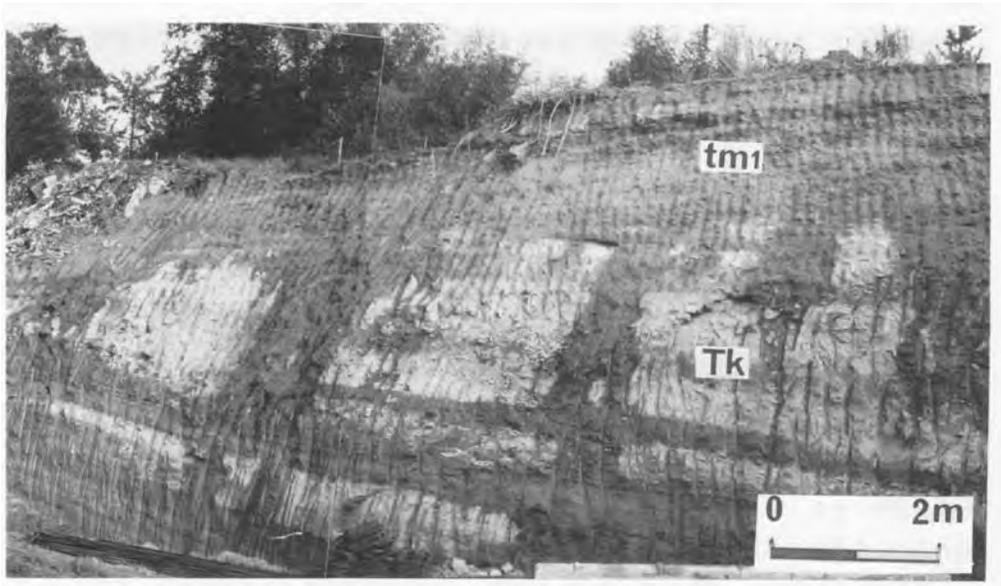
本図幅地域で最も良く発達する段丘であり、主に中ノ川<sup>しとも</sup>・志登茂川流域<sup>ひさい</sup>や久居台地に分布し、鈴鹿市<sup>いのう</sup>稲生町周辺と津市青谷町にもわずかに発達する。稲生町周辺の本段丘は、「四日市」図幅地域の神戸段丘の一部である（吉田，1984）。旧期中位段丘堆積物の上部には7.5YR（明褐色ないし褐色）の色調をなす古赤色土が発達し、更にその上位に“黒ボク”土が載るため、段丘の地表面は黒褐色から暗褐色をなす地域が多い。

中ノ川流域の本段丘は郡山台地に模式的に分布しており、段丘面はKIMURA（1971-73）の郡山面に当たると。郡山面は標高20-45 m<sup>16)</sup>の範囲にあり、沖積面とは15-20 mの比高を持つ。海岸方向への勾配は5/1000であり、千里面に比べやや急である（第32図）。

本堆積物は層厚5 m前後、淘汰の良い礫-含礫砂層からなり、一部に砂・シルトの薄いレンズを挟

15) 赤色部と漂白された淡灰色部が入り混じり、牛肉のローズを連想させるのでこう呼ぶ。また、赤色部と淡灰色部とが縞模様をなす場合もあり、それが虎の毛皮に似ていることからトラ斑とも呼ばれる（牧野内，1975b）。

16) 千里撓曲の部分は除く。



第34図 旧期中位(郡山)段丘堆積物の露頭写真  
 鈴鹿市郡山町〔付図第1A図の地点10〕  
 tm<sub>1</sub>:旧期中位(郡山)段丘堆積物 Tk:東海層群亀山類層

む。礫層には成層構造があり、アルコース質の極粗粒砂をマトリックスとして、円-亜円礫がルーズにつまっている(第34図)。礫径は一般に5cm前後のものが多いが、時に20cm近くに及ぶものもある。礫種はチャート・泥岩・砂岩と深成岩・片麻岩類からなるが、領家帯起源の礫が全体の8割を占める。

本堆積物からは、海棲貝化石の*Anadara inflata*(第41図の地点1)が、植物化石の*Melia azedarach* var. *japonica*, *Sapium sebiferum* var. *pleistoceaca*, *Styrax japonica*(第41図の地点2)が報告されている(山田・森, 1969)。

志登茂川流域の本段丘面は、木村(1962)の高野尾面に当たるが、本図幅地域にはその東端がわずかに含まれるに過ぎない。高野尾面は、標高10-20m、沖積面とは10-15mの比高をなす。堆積物の厚さは2-5mで、深成岩・片麻岩類の円礫が卓越する礫層からなる。礫径は5-10cmのものが多い。

久居台地の一部をなす本段丘面は久居面と呼ばれる(木村, 1962)。久居面は標高20-24mの高度を、下位の高茶屋面とは約4m、沖積面とは約15mの比高を示している。

久居台地の旧期中位段丘堆積物は、その層相から上部と下部に分けられる。下部は主に青灰色のシルト層からなるが、砂層や砂礫層を伴う地域もある。シルト層は相川流域で厚く発達し、下限は沖積面の下位にまで及ぶ。ここでの層厚は見られる限りで8mに達する。シルト層は海成の兆候が明瞭であり、ARAKI(1959)によって、*Ostrea gigas*, *Trapezium liratum*, *Ammomia beccarii*などの海成-汽水成の化石が報告されている。上部は厚さ2-5mの礫層からなる。礫層はアルコース質の中-極粗粒砂をマトリックスとして、淘汰の良い円礫がやや密集してつまっている。礫層には成層構造が発達し、一部にシルト・砂の薄層を挟む。礫径はおおむね5cm以下であるが、10-20cmに達するものもある。礫は主にチャート・

泥岩と、深成岩・片麻岩類からなる。深成岩類には“半クサリ”礫が多い。

木村(1971)は、久居台地の旧期中位段丘堆積物を久居累層と呼び、下部の小野部シルト部層、上部の久居礫質部層に2分した。本項の下部は小野部シルト部層に、同じく上部は久居礫質部層にほぼ一致する。

#### IV. 6 新期中位段丘堆積物 (tm<sub>2</sub>)

中ノ川北岸に分布し、更に本図幅地域における久居台地主部を形成する。

中ノ川北岸の本段丘面は、標高20-30 m、沖積面とは15-25 mの比高をなす。ここでの堆積物は層厚3 m以上、アルコース質の粗粒砂をマトリックスとして、円-亜円礫が密集した礫層からなる。礫層は淡褐色を呈し、一部に砂・シルトの薄いレンズを挟んでいる。礫の淘汰は良く、弱い成層構造が認められる。礫径は5 cm以下のものが多い。礫はチャート・泥岩・砂岩と、深成岩・片麻岩類からなるが、後者が優勢である。深成岩類の一部に“半クサリ”礫が認められるが、他の礫は新鮮である。本堆積物の上部には色調10YR(黄褐色ないし褐色)の古赤色土が発達する。

久居台地の本段丘面は、高茶屋面たかぢやまと呼ばれる(木村, 1962)。高茶屋面は久居面を浸食して形成されたものであり、標高18-20 m、沖積面と約15 mの比高をなす。

#### IV. 7 旧期低位段丘堆積物 (tl<sub>1</sub>)

中ノ川北岸・安濃川南岸に分布し、更に久居台地の一部を形成している。

中ノ川北岸の本段丘面は、木村(1971)の長法寺面に当たり、標高10-25 m、沖積面とは5-10 mの比高を示している。堆積物の厚さは1-数 m、細-中粒砂をマトリックスとして、淘汰の良い円-亜円礫がルーズにつまった礫層からなる。礫層には成層構造があり、径5 cm前後の礫が多く含まれている。礫はチャート・泥岩・砂岩と、深成岩・片麻岩類がほぼ等量に含まれている。古赤色土は認められない。

安濃川南岸の本段丘面は多門面と呼ばれ(木村, 1962)、標高10-15 m、沖積面との比高5-8 mの値をもつ。堆積物の厚さは約3 m、灰白色ないしやや褐色味を帯びるアルコース質の含礫粗粒砂層からなる。砂層は淘汰が良く、平行葉理が発達する。礫は径0.5-2 cmのものも多く、良く円磨されたチャート・泥岩と深成岩・片麻岩類がほぼ等量に含まれている。礫はすべて新鮮である。

久居台地では、本段丘面は小森面(木村, 1962)と命名されており、相川沿いに標高約10 m、沖積面との比高約5 mを持って発達する。堆積物の層厚は約1 m、成層・覆瓦構造の良く発達した円礫が密集した礫層からなる。

#### IV. 8 新期低位段丘堆積物 (tl<sub>2</sub>)

徳居町とくすえ以東中ノ川両岸・河芸町上野・一身田町北西の3地域に分布する。いずれも沖積面との比高は1 m以下のため、本堆積物を観察できたのは上野のみである。

地盤地質区分		地質層序区分
沖積層	上部砂礫層	富田浜層
	上部粘土層	四日市港層
洪積層	下部砂礫層	伊勢神戸層
		平田層
	下部粘土層	古伊勢湾層
第三紀層	基盤層	高位段丘層
		東海層群 一志層群

第6表 伊勢湾西岸における地盤地質区分と地質層序区分の関係(赤嶺, 1962).

表中の平田層は鈴鹿市平田町北西の鈴鹿川畔の崖(「四日市」図幅地域)に沿って東海層群上に不整合に載り、神戸段丘を形成する礫層に対して与えられた地層名である

上野における本堆積物は、厚さ1.5 m以上、アルコース質の粗粒砂をマトリックスとする歪円-円礫を含む砂礫層からなる。礫の淘汰は良くない。礫はほとんど径数 cmのチャートからなり、少数の泥岩・砂岩や、東海層群のシルトを含んでいる。礫は新鮮なものばかりである。

#### IV. 9 中勢平野の第四系

中勢海岸低地及び河成低地を併せた領域である中勢平野の地下には、東海層群を基盤とする第四系が分布している。河成低地には主に完新統が分布するが、中勢海岸低地には上部更新統-完新統が堆積している。本項ではまず中勢平野の地下地質について概説し、次いで中勢平野表層堆積物について述べる。なお、津市南部の海岸に造成された埋立地についても、便宜上本項に含めて記述する。

##### IV. 9. 1 中勢平野地下地質

鈴鹿市白子から津市南部に至る中勢海岸低地は、建設省・三重県編(1962)によって、初めて地下の地盤地質調査が行われた。この調査は、伊勢湾西岸における産業施設の立地条件の解明を目的として行われたものであるが、同時期に本図幅地域の北方に当たる桑名市-四日市地域においても地盤地質調査がなされており(建設省ほか編, 1962)、両地域には共通した平野地下層序が用いられている。すなわち、伊勢湾西岸の平野地下における地盤地質区分及び地質層序区分は第6表のように区分された。このうち地質層序区分は下位より、主にシルト・粘土からなる古伊勢湾層、主に砂・礫からなる伊勢神戸層、主としてシルト・粘土からなる四日市港層、主に砂・礫からなる富田浜層の4つに区分された。これらの地質層序区分は、第4表のように濃尾平野地下の地質層序区分に対比されている(赤嶺, 1962など)。

昭和55年になると、津市は地震災害対策を目的として詳細な地盤地質調査を実施した(荒木, 1980)。この報告書では、津市の平野地下層序は第7表のように区分されているが、建設省・三重県編(1962)の上部砂礫層を上部砂礫層と最上部粘土層に2分した以外は、両者の地盤地質区分は一致している。また、両者に共通する同名の区分単位は、同じ内容を現していると見て差し支えない。

以下、便宜上、鈴鹿市白子を中心とする地域(白子地区)と、津市市街地を中心とする地域(津市地区)に分けて述べる。

第7表 「津市地区」における地盤地質区分と地質層序区分の関係  
(荒木, 1980)

地盤区分	地質区分	堆積環境	厚さの概要 (海岸付近) m	N値概要
最上部粘土層	第四紀 沖積層	陸成層	大部分 10 - 20	10以下
上部砂礫層				10 - 30
上部粘土層		海成層	5 - 10	10以下
下部砂礫層	洪積層	陸成層	北部 5-10 南部 10-20	30以上
下部粘土層		海成層	北部 0 南部 10m前後	10 - 20
第三紀層 (東海層群)		湖成層	/	50以上

**白子地区** 中ノ川下流域には東西約4 km, 南北約5 kmの海岸低地がある。本地区における各地層の基底等深線図及び地下地質断面図を第35・36図に示す。白子地区における第四系は、堀切川河口付近で層厚15-20 m, 新田から田中川にかけて層厚20-30 mであり、南部で厚い傾向にある。また中ノ川や堀切川に沿って西方に入り込む谷地形も認められる。

**津市地区** 津市地区の第四系の層厚は、海岸線に沿って見ると一身田背斜(後述)の部分を除き、北から南に向かって厚くなる。本地区の地下地質については、荒木(1980)の報告に基づきその概要を述べる。

下部粘土層は海棲貝化石を産し、粘土を主とするが時にシルトや砂質になる地層である。全体に厚さは10 m以下と薄く、分布も志登茂川や安濃川の河口付近などの海岸線沿いに限られる。

下部砂礫層は径数 cm以下の花崗岩・片麻岩の礫や砂を主体とし、時にシルトや粘土を混じえる地層である。層厚は海岸線付近で5-10 mであるが、雲出川付近では20 mに達する。

上部粘土層は海棲貝化石を含み、粘土を主体とするが、時にシルト質になる地層である。厚さは海岸線付近で5-10 mであるが、安濃川・岩田川下流では他地域より厚くなっている。

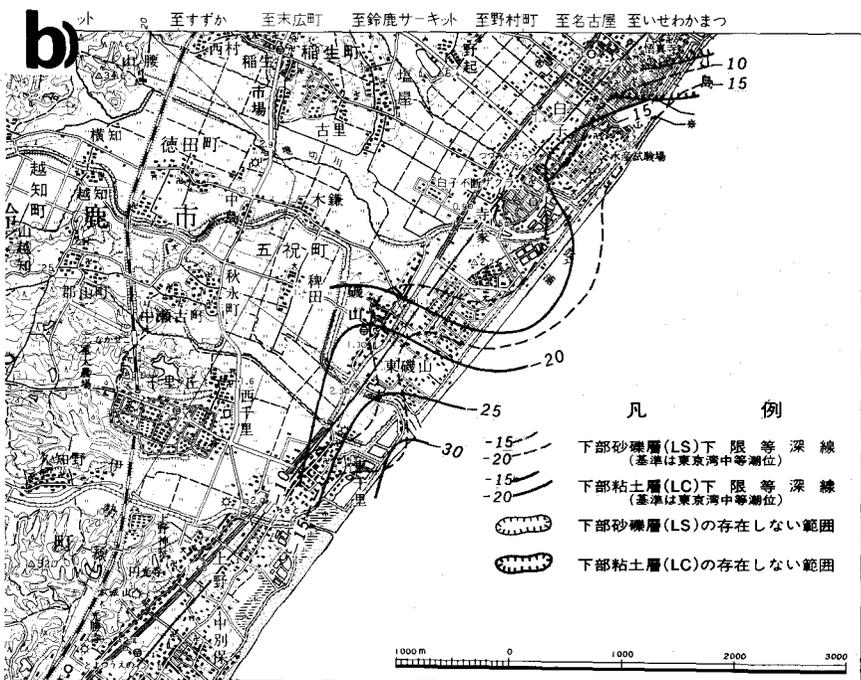
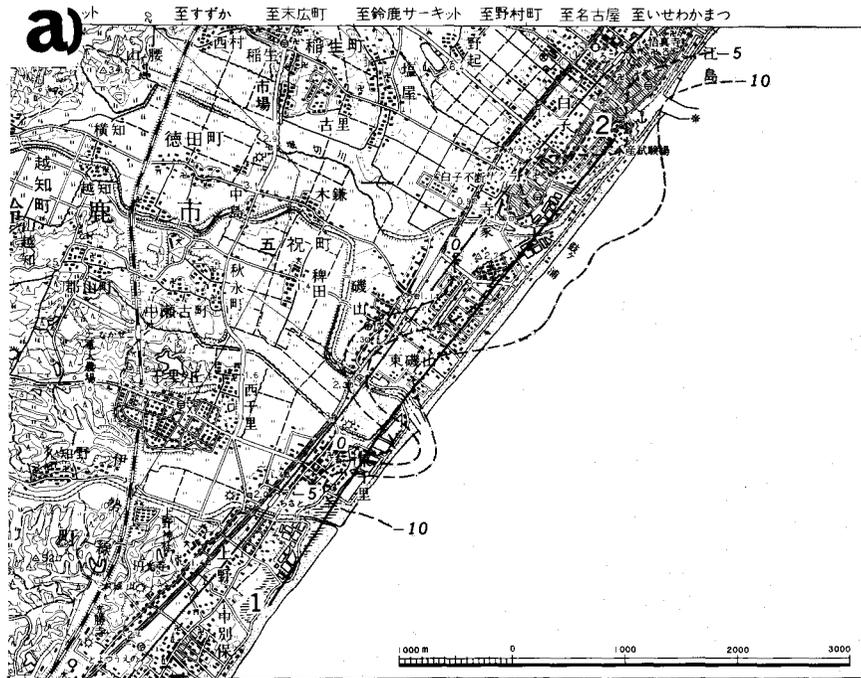
上部砂礫層は中勢平野表層部を形成し、アルコース質の礫・砂・シルト・粘土からなり、砂礫が優勢な地層である。厚さは海岸線付近で10 m前後であるが、北部及び南部では15-20 mに達する。

最上部粘土層は上部砂礫層の最上部が粘土質になる部分である。岩田川から一身田町にかけて分布するが、岩田川以南には発達しない。層厚は3-6 m。本層は海岸沿いの砂州・砂堆列の背後に堆積した後背湿地堆積物と推定されている。なお上部砂礫層のうち、最上部が礫層からなる部分は最上部礫層と呼ばれている。

第37図に洪積層層厚線図を、第38図に沖積層層厚線図を示す。また第39図には、本地区の代表的な地下地質断面図を掲げた。なお沖積層基底等深線図は、白子地区と併せ地質図に描いてある。

#### IV. 9. 2 中勢平野表層堆積物及び埋立地

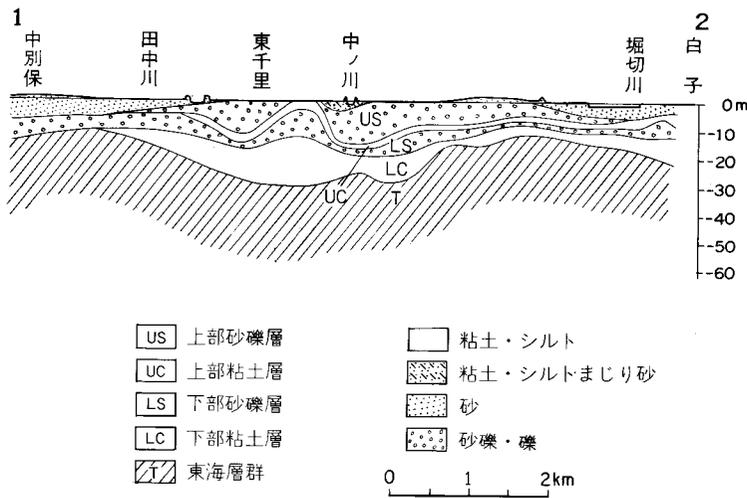
本図幅地域の中勢平野表層部は、富田浜層(上部砂礫層)から形成され、谷底平野・氾濫平野・海岸平



第35図 「白子地区」における上部礫層・下部砂礫層・下部粘土層基底等深線図  
(建設省・三重県編, 1962)(単位:m)

a) 上部礫層基底等深線図, b) 下部砂礫層・下部粘土層基底等深線図

図中の1-2線は第36図の断面線位置(国土地理院発行5万分の1地形図「津東部」の一部を使用)



第36図 「白子地区」における地下地質断面図  
(建設省・三重県編, 1962) 断面線の位置は第35図に示す

野・三角州平野, 及び後背湿地に分けられている(建設省国土地理院, 1973: 第3図参照)。更に平野表層部には種々の微地形が発達する。地質図では微地形を作る堆積物のうち, 砂州・砂堆積物, 自然堤防堆積物, 及び海浜堆積物を識別し, 他の平野表層堆積物と区別して示した。

平野表層堆積物のうち, 谷底・氾濫・海岸・三角州の各平野堆積物(a)は, 砂・泥及び礫から構成されるが, 中ノ川から南方に延びる砂州・砂堆積物間ないしその背後にある後背湿地堆積物は, 主に泥質堆積物によって占められる。

自然堤防堆積物(n)は, 主に中ノ川・安濃川に沿って分布し, 主に砂・礫から構成されている。

砂州・砂堆積物(b)は, 中勢海岸低地の海岸線に沿って分布し, 主に灰色味を帯びた泥質細粒砂-極粗粒砂からなる。

海浜堆積物(s)は, 江島から阿漕浦にかけて幅数100mにわたって, 現在の砂浜を形成する。堆積物は淘汰の良い灰白色中粒砂からなる。

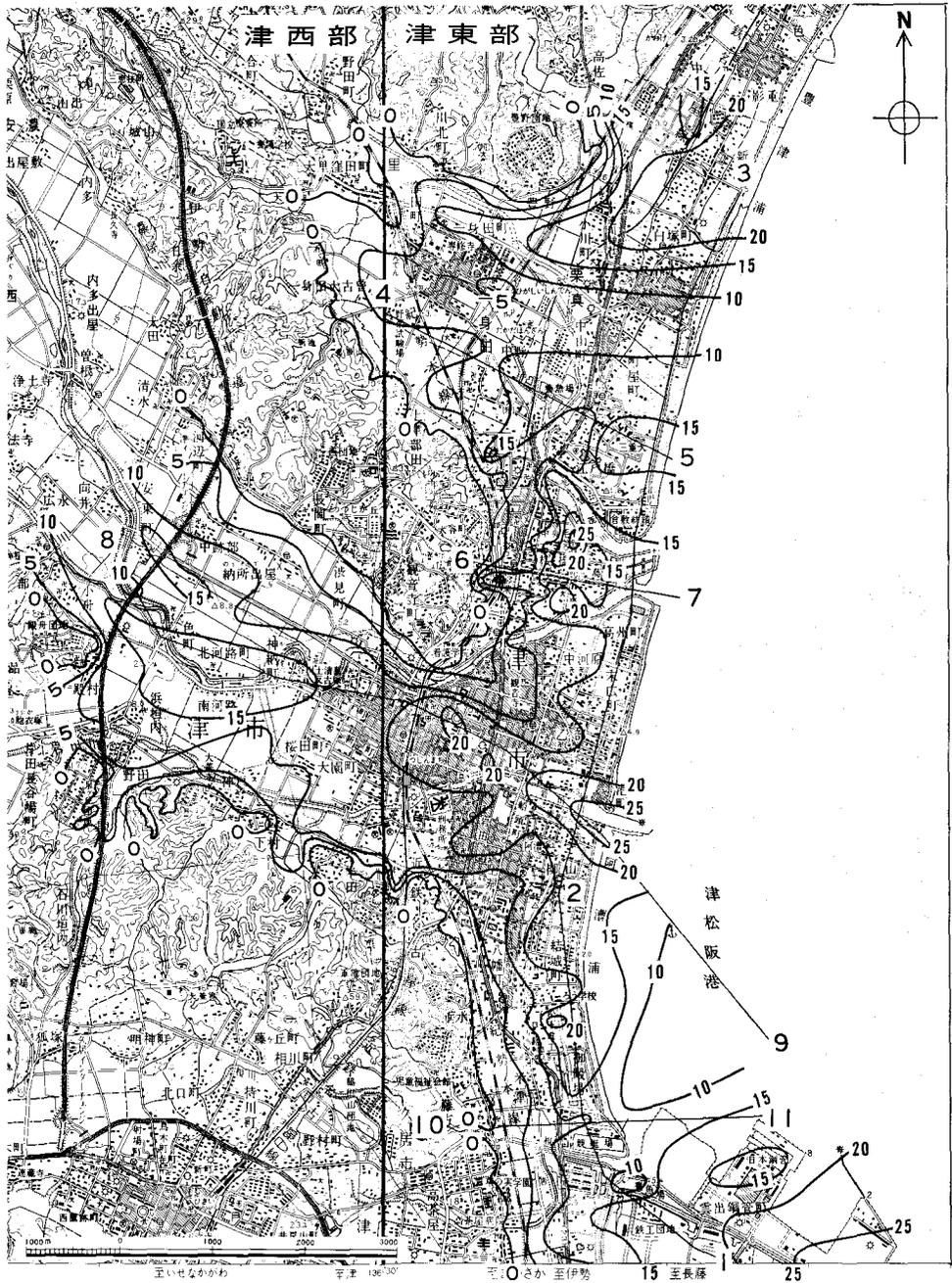
本図幅地域南端にある埋立地(r)は, 三重県が工場用地のため造成したものである。着工は1968年であり, その2年後に総面積200万 $\text{m}^2$ の用地が完成した。現在では大部分が造船所の敷地となっている。

## V. 地質構造

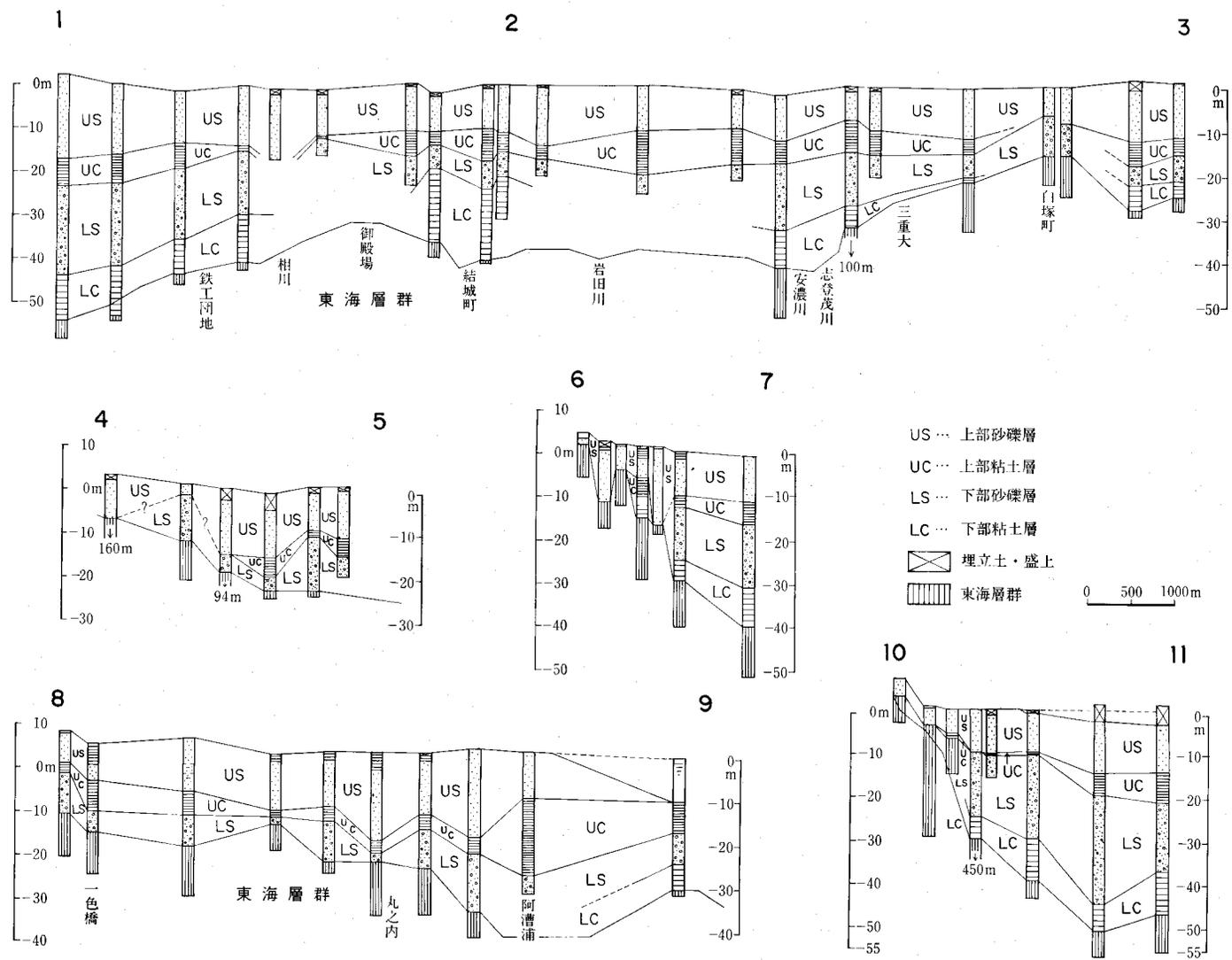
本図幅地域及び周辺地域の東海層群の地質構造を第40図に示す。本図幅地域の東海層群の走向は, 後述する地質構造の影響を受ける地域を除き, 北部では北西-南東方向, 南部では東西方向が卓越する。傾斜は大部分の地域において, 10数度以下で北方へ緩傾斜している。本図幅地域に発達する地質構造は, 南北方向を示す構造と, 東西方向を示す構造の2系統が存在し, いずれも段丘面に変位変形を与えていることから, 第四紀後半に活動した活構造と言える。



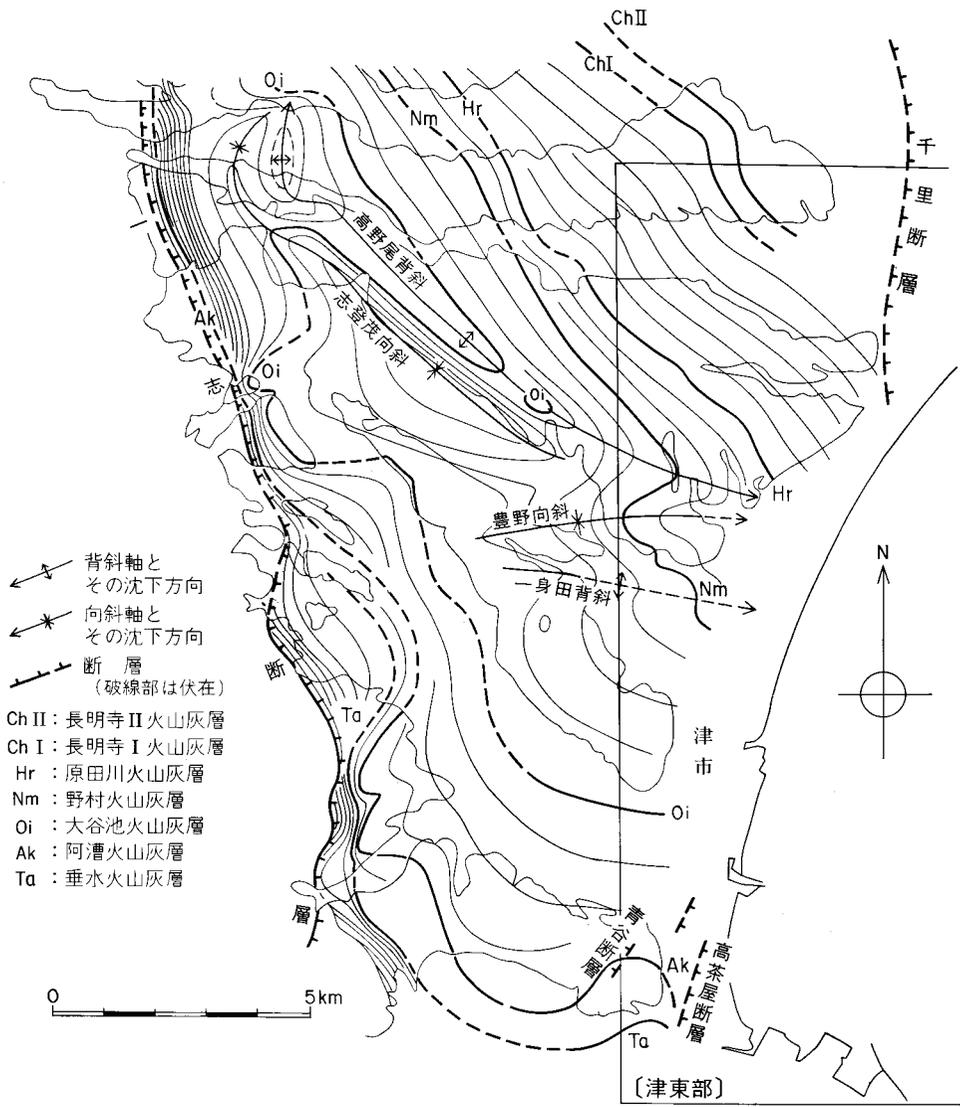
第37図 「津市地区」における洪積層厚線図 (荒木, 1980) (単位: m)  
 (国土地理院発行 5 万分の 1 地形図「津東部」「津西部」の一部を使用)



第38図「津市地区」における沖積層厚線図(荒木, 1980)(単位:m)  
 図中の1-11は第39図の断面線位置  
 (国土地理院発行5万分の1地形図「津東部」「津西部」の一部を使用)



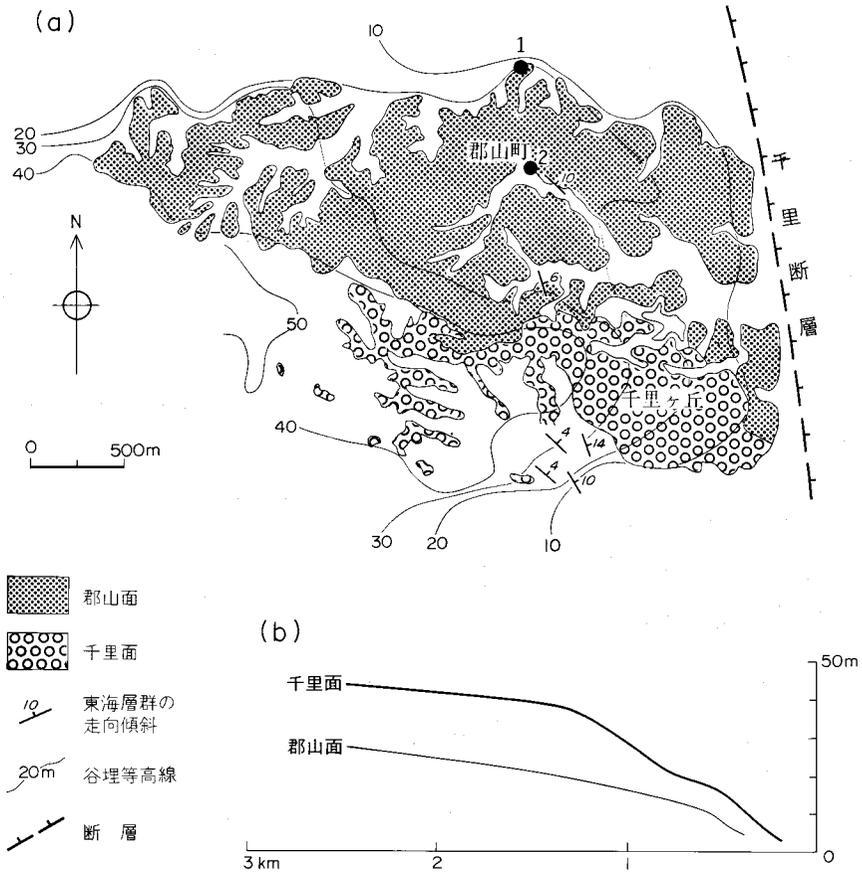
第39図 「津市地区」における地下地質断面図 (荒木, 1980の第20図を基に作成) 断面線の位置は第38図に示す



第40図 「津東部」 図幅及び周辺地域の東海層群の地質構造図  
各火山灰層の50 m 構造等高線で水平に切断した

### V. 1 南北方向の構造

南北方向に延びる地質構造は、本図幅地域北部の千里断層と本図幅地域南端部にある高茶屋断層である。いずれも丘陵東縁と中勢海岸低地の境界付近に位置し、東落ちセンスを示す伏在断層である。両断層とも、その方向性、東落ちのセンス、丘陵と海岸低地の境界付近に位置する、という点は本図幅地域



第41図 郡山台地周辺の東海層群の地質構造と段丘面縦断面図

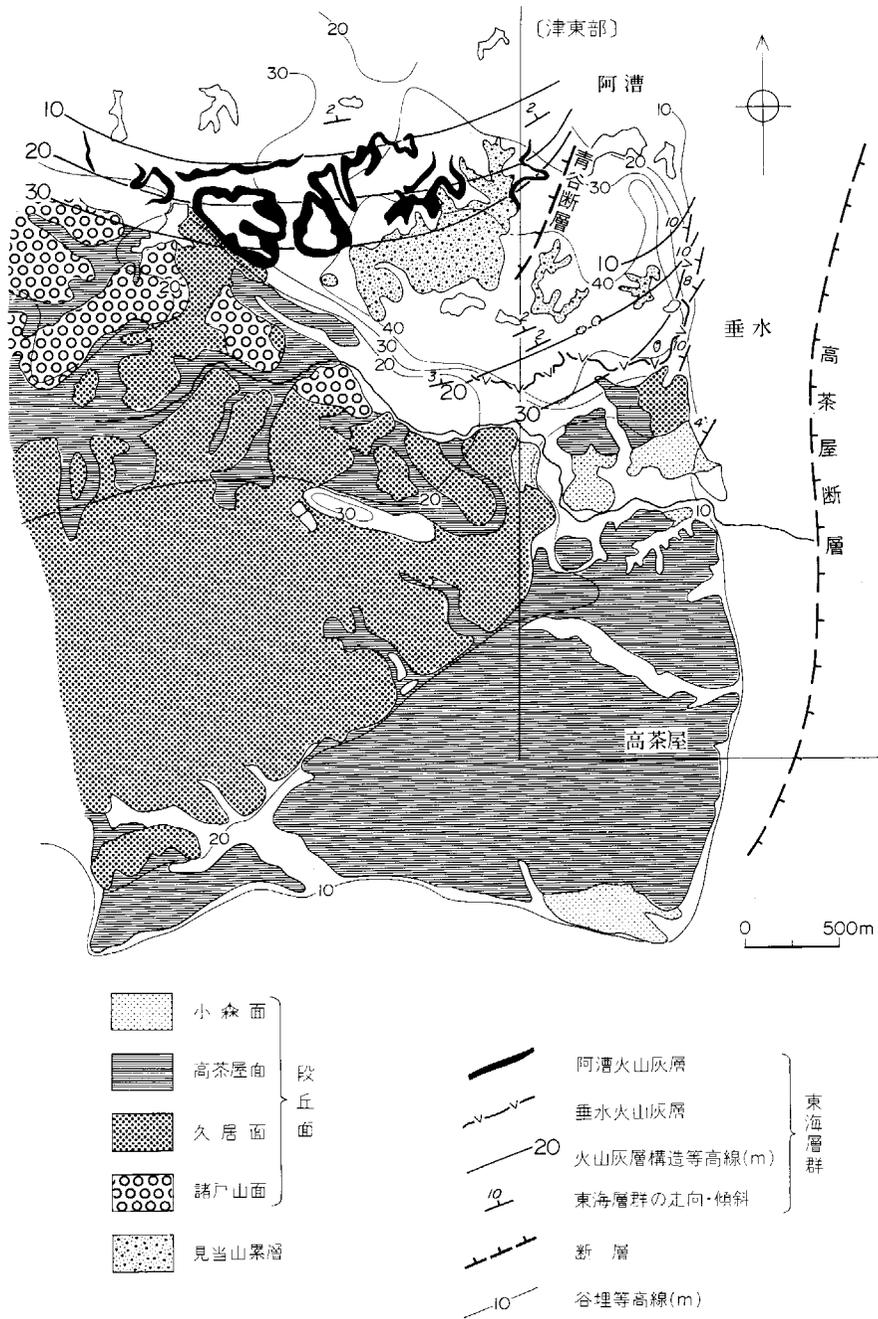
(吉田, 1983の第8図を一部改変). 図中の地点番号1・2は本文N. 5を参照

北方にある桑名断層や四日市断層と一致した特徴であり, 更に第四紀後半に活動したという共通性も認められる. ただし, 千里断層・高茶屋断層よりも桑名断層・四日市断層の方が活動度及び後期更新世における平均変位速度の規模は大きい.

**千里断層** 西千里から北方に延び, 「四日市」図幅地域の道伯町まで, 約7 kmにわたって追跡できる. 森 (1970) によって千里面・郡山面の変形が指摘され, KIMURA (1971-73) によって Chisato monocline flexure と呼ばれた構造である. 本報告では, 吉田 (1983, 1984) 同様に千里断層と呼ぶ.

本断層による東海層群の変形の状態は, 千里ヶ丘南の採土場 (付図第1A図の地点12) で観察できる. ここでは, 東西方向約300 mにわたって東海層群が露出するが, 西端から東端に向かって, 走向が北西から南北方向になり, 傾斜も6度から14度と急になる. ただしこの値は, 推定される断層位置から約1 km離れた地点で測定されたものであり, 断層付近では更に急傾斜になると思われる.

千里断層は千里面・郡山面を東下がりに変形させており, 特に千里面は東端でほとんど沖積面と交差



第42図 久居台地周辺の東海層群の地質構造と段丘面分布図  
 (古田, 1983の第9図を一部改変)



第43図 亀山累層における逆断層の露頭写真  
 鈴鹿市長法寺町東約500m〔付図第1A図の地点の86〕矢印は断層面を示す(シャベルの長さは50cm)

している(第41図)。両面の垂直変位量は、千里面で40m以上、郡山面で10m前後であり、千里面の形成を約20万年前、郡山面の形成を約10万年前と仮定して(吉田, 1984), それぞれの平均変位速度を求めると、前者で $0.2\text{ m}/10^3\text{ y}$ 、後者で $0.1\text{ m}/10^3\text{ y}$ の値になる<sup>17)</sup>。したがって、活動度(松田, 1975)はB級の低位ランクに位置づけられることになる。一方「四日市」図幅地域の鈴鹿丘陵東端では、高位段丘上位面に当たる高位亀山面(竹原・木村, 1962)に20m以上の垂直変位量が認められるが、中位段丘上位面に当たる神戸面は変形していない(吉田, 1984)。ちなみに、高位亀山面における平均変位速度を算出すると $0.1\text{ m}/10^3\text{ y}$ になり、同じ高位段丘上位面に当たる千里面に比べ若干小さな値になる。

以上の点を考え合わせると、千里断層の活動は高位段丘上位面形成後までは活発であったが、中位段丘上位面形成後の後期更新世にはほとんど停止、ないし微弱になった可能性が強い。

**高茶屋断層** たかぢや 高塚丘陵から久居台地の東側に約4km延び、左雁行配列をなす2本の断層からなる。中勢海岸低地地下の東海層群上限等深線の分布パターンから存在が推定され、高茶屋推定断層と命名された断層である(荒木, 1980)。本報告では、後述する理由から確実に存在すると判断されるので高茶屋断層と呼ぶ。

高茶屋断層が存在するとした理由は、荒木(1980)によって指摘された点に加え、高塚丘陵東端部における東海層群の地質構造が、断層の上盤側ないし背斜構造の西翼部の構造一しかも全体が北へ傾斜するものとして一を示すと解釈されるからである(第40・42図)。すなわち、丘陵東端部における東海層群の東西方向から北北東-南南西方向への走向変化を説明するには、前述の2つのケースのいずれかを想定

17) 千里面の場合、沖積面下の変位量が加算されていないので、実際の平均変位速度の値は、算出したものより若干大きくなる。

するのが合理的と判断する。

高茶屋断層の副断層としての青谷断層(新称)は、阿漕火山灰層の構造等高線の分布パターンからその存在が示される(第42図)。青谷断層は、北北東-南南西方向に1 km弱延びる小規模な断層であり、荒木・北村(1971)が指摘したように見当山累層に比高約20 mの西下がりの変形を与えている。したがって、青谷断層が同累層堆積後に活動したことは確かである。一方、高茶屋断層の第四紀後半における活動時期については、はっきりしたことは分からない。しかし、副断層である青谷断層との関連から見て見当山累層堆積後の中期更新世末に活動したことは間違いないと思われる。更に久居台地東端部の高茶屋面が、基盤をなす東海層群の地質構造と調和的に西方にやや逆傾斜する部分が認められなくもない。したがって、高茶屋断層が後期更新世にも活動した可能性は指摘できるが、その活動が顕著なものであったという証拠はない。

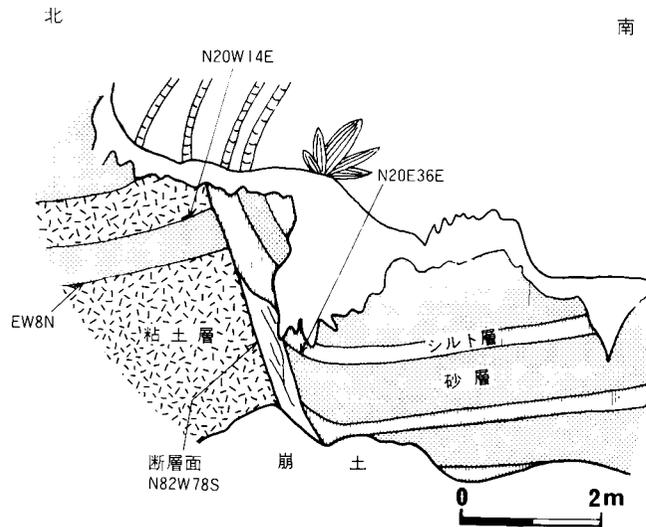
**小断層** 南北方向をなす小断層が1箇所、鈴鹿市長法寺町の露頭で認められる(第43図)。走向N20°W, 40°E傾斜の逆断層であり約15 cmの落差を示す。この上位には旧期中位段丘堆積物が載るが、本断層が同堆積物を切断しているか否かは確認できなかった。

## V. 2 東西方向の構造

東西方向を示す地質構造は褶曲構造のほか、落差数 mの小断層として地表に現れている。褶曲構造は、軸長5-10 kmの規模を持つ背斜・向斜と、それに付随して見られる小規模の背斜・向斜とがある。前者の規模の大きい褶曲構造は、いずれも「津西部」図幅地域にまたがって発達する(第40図)。東西方向の構造のうち、本図幅地域において最も顕著な構造は伊勢湾地域に見られる白子-野間断層(桑原ほか, 1972)であり、陸域における東西方向を示す地質構造も白子-野間断層と同系統の地質構造と考えられる。白子-野間断層は、後期更新世に活動したと言われる活断層である。陸域における東西方向の構造も「津西部」図幅地域において高位段丘下位面に当たる古林面を変位変形させて安濃撓曲(後述)を形成し、更に中位段丘上位面に当たる高野尾面も変位変形させている箇所が認められる。したがって、東西方向の構造も南北方向の構造同様に、活構造として扱うことができる。

**高野尾背斜**(荒木, 1953) 河芸町高佐<sup>たかさ</sup>から「津西部」図幅地域を経て、「亀山」図幅地域の山下町まで連続する軸長約12 kmの背斜である。背斜軸は本図幅地域ではほぼ東西方向、「津西部」図幅地域では北西-東南方向、「亀山」図幅地域では南北方向に変化しているが、便宜上本項で記載する。「津西部」図幅地域の志登茂川北岸では、志登茂向斜(荒木, 1953)と対になって並走し、西翼が急傾斜(25-30度)をなす非対称背斜であるが、本図幅地域においては両翼とも2-3度の緩傾斜をなす対称的な背斜になる。背斜軸は東方へプランジしている。

**豊野向斜**(新称) 荒木(1953)では、志登茂向斜と一連の向斜構造とされているが、志登茂川-文川周辺の東海層群の地質構造から判断して、豊野団地に発達する向斜構造は、西方の安濃町安濃に延びる。本向斜は、軸長約5 km、両翼とも2-3度の緩傾斜をなす対称的な向斜構造であるが、安濃から文川にかけては北翼の東海層群が6-14度と急傾斜であり、同時に高位段丘下位面に当たる古林面が約10 m南下がりに撓曲している(活断層研究会編, 1980の安濃撓曲)。したがって、中期更新世末にも本向斜の形



第44図 亀山累層における正断層の露頭写真とスケッチ  
鈴鹿市三宅南約500 m〔付図第1A 図の地点29〕

成が進行していたことが分かる。なお豊野団地には、本向斜に付随する軸長約1 kmの小規模な背斜と向斜の対が発達する。

<sup>いしんでん</sup>  
一身田背斜(荒木, 1980) 一身田町から見当山丘陵まで約5 kmの軸長を持ち、ほぼ東西方向に延びる背斜構造であり、津市一身田町周辺の中勢海岸低地地下の東海層群上限等深線の背斜構造に対して命名されたものである。見当山丘陵では、両翼とも3-6度の対称的な背斜構造をなしている。なお、見当

山丘陵南端の観音寺町には、両翼が20-30度の急傾斜をなす規模の小さい背斜構造がある。

**白子-野間断層** (桑原ほか, 1972) 伊勢湾中央部にほぼ東西方向に約20 km 走る, 南落ちの断層である(第6図参照)。断層北側には東海層群の背斜軸が存在し, 最終氷期に形成された埋没浸食谷の形態に影響を与えていることから, 浸食谷形成期にも活動したと言われている(桑原ほか, 1972)。桑原ほか(1972)は, 本断層が熱田層下部相当層(伊勢湾西岸の古伊勢湾層に当たる)であるD<sub>3L</sub>層に, 25-30 mの垂直変位量を与えていると述べている。このD<sub>3L</sub>層の垂直変位量を用い, D<sub>3L</sub>層の年代を10-15万年前と仮定して平均変位速度を求めると, 0.17-0.3m/10<sup>3</sup>yとなる。したがって, 活動度はB級に属することになる。

**小断層** 小断層は鈴鹿市三宅の南方と, 河芸町高佐の2箇所で認められる。いずれも正断層である。三宅南方の小断層は走向N80°W, 78°S傾斜の断層面を示し, 断層面両側に分布する原田川火山灰層に約5 mの落差を与えている(第44図)。一方, 高佐の小断層は走向EW, 80°N傾斜の断層面を示し, 断層面両側に分布する野村火山灰層に約5 mの落差を与えている。

なお, 本図幅地域の伊勢湾には, 白子-野間断層のほかに鈴鹿沖断層が知られている。鈴鹿沖断層は, 北東-南西方向に約20 km 延び, 東海層群に形成された非対称の背斜構造として示され, 北東部で南落ち, 南西部で北落ち, と逆センスの運動を行っていると言われている(桑原ほか, 1972)。中期更新世以降の運動については記載されていないが, 本図幅地域の陸域においては, 鈴鹿沖断層に対応するような地質構造は認められない。

## VI. 応用地質

### VI. 1 鉱泉

本図幅地域には河芸町南黒田に鉱泉が1箇所ある。母層は東海層群と推定されるが, 湧出量35 l/min, 泉温25°C以下(角, 1975)という以外, 詳細は明らかでない。

### VI. 2 山砂

本図幅地域の丘陵は, 岩石化していない東海層群亀山累層の泥質層と砂層からなるため, 土砂の採取が容易である。しかも位置的に居住地区に近く, 量的に豊富なため, 土木関係の材料としては材質の点で若干の問題があるのを除けば, 格好のものとされている(建設省国土地理院, 1969)。本図幅地域の鈴鹿・河芸丘陵には, 宅地造成や道路・鉄道建設のための土砂(山砂)採土場が, 長法師町・御菌町・三宅-三行間・久知野・北黒田などに点在している。しかし, 土砂(山砂)採土場の採取期間・採取量等の詳細は分かっていない。

### VI. 3 地震災害

本図幅地域には地変を伴う顕著な地震の震央は知られていない。しかし、津市一带に被害を与えた地震は、過去幾つか存在する。ここでは荒木(1980)に基づき、津市一带における地震災害について要約して記述する。

- ①明応地震(1498), 東海道沖(震央: 以下同様),  $M = 8.6$   
津市付近では、一部地盤が沈降した。
- ②寛文の地震(1662), 琵琶湖西岸,  $M = 7.6$   
津市では約60回の地震があり、津城の石垣・塀などが崩壊した。
- ③宝永地震(1707), 紀伊半島沖(遠州灘及び紀伊半島沖の2つの地震という説がある),  $M = 8.4$   
津市では家屋倒壊・損傷551戸、江戸橋が落ち、新田堤が決壊し、高潮が田畑に浸入した。また、かなりの斜面崩壊も生じたが詳細は不明である。
- ④安政地震(1854), 安政東海地震, 東海道沖,  $M = 8.4$   
安政南海地震, 南海道沖,  $M = 8.4$   
安政東海地震では、津市では家屋倒壊・損傷506戸、津波による浸水が13戸及び水田179.3haであった。安政南海地震では津市に直接の被害はなかったらしい。
- ⑤東南海地震(1944), 東南海沖,  $M = 8.0$   
津市では死者3名、全壊家屋102戸、半壊家屋190戸であった。
- ⑥南海道地震(1946), 南海道沖,  $M = 8.1$   
津市では負傷者25名、倒壊家屋45戸、半壊家屋9戸の被害を生じた。

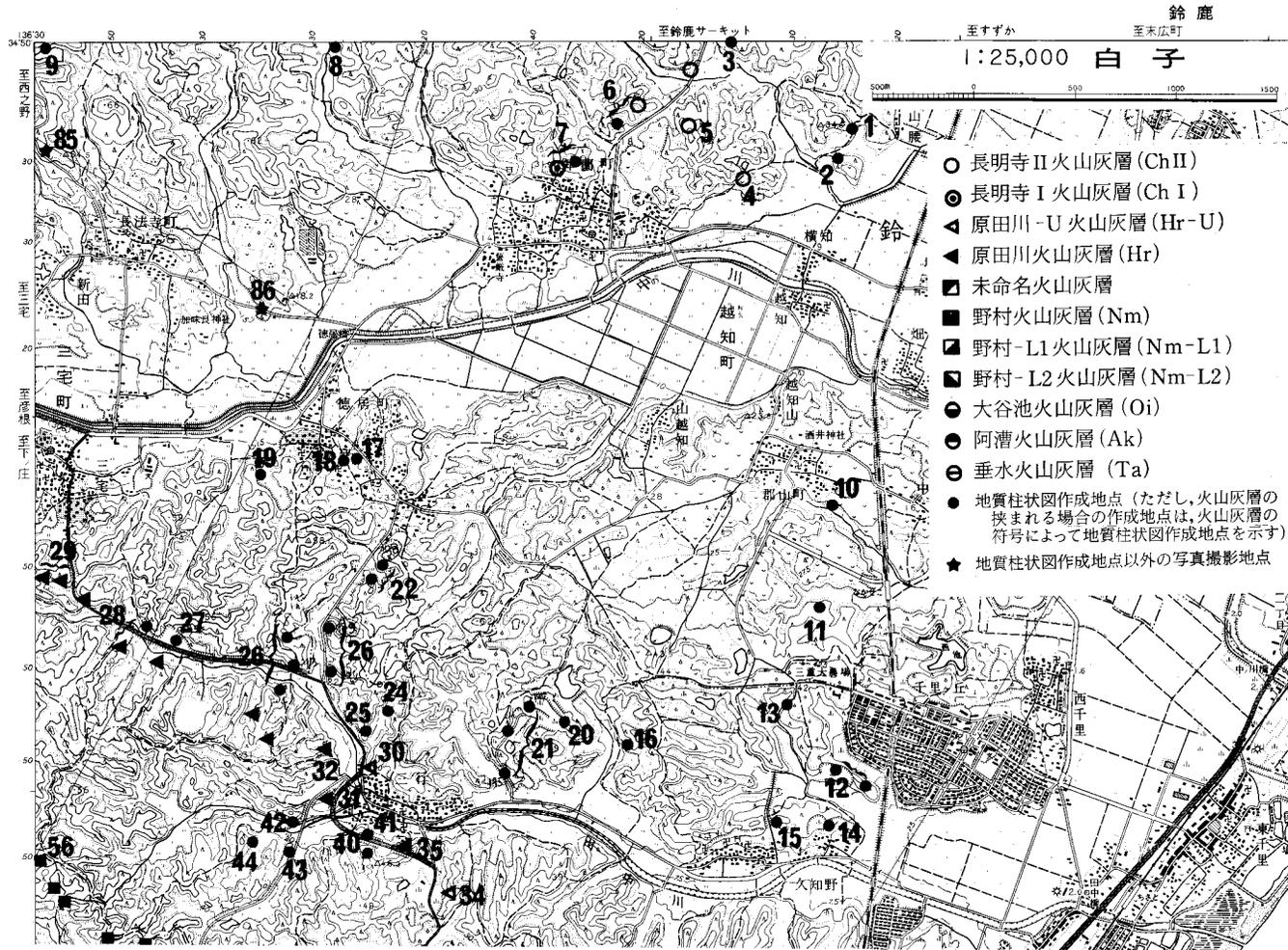
なお建設省国土地理院(1969)によれば、東南海地震の際、海岸低地での地盤の沈降は著しく、津市では38.6cmの沈下量を記録したと言う。

### 文 献

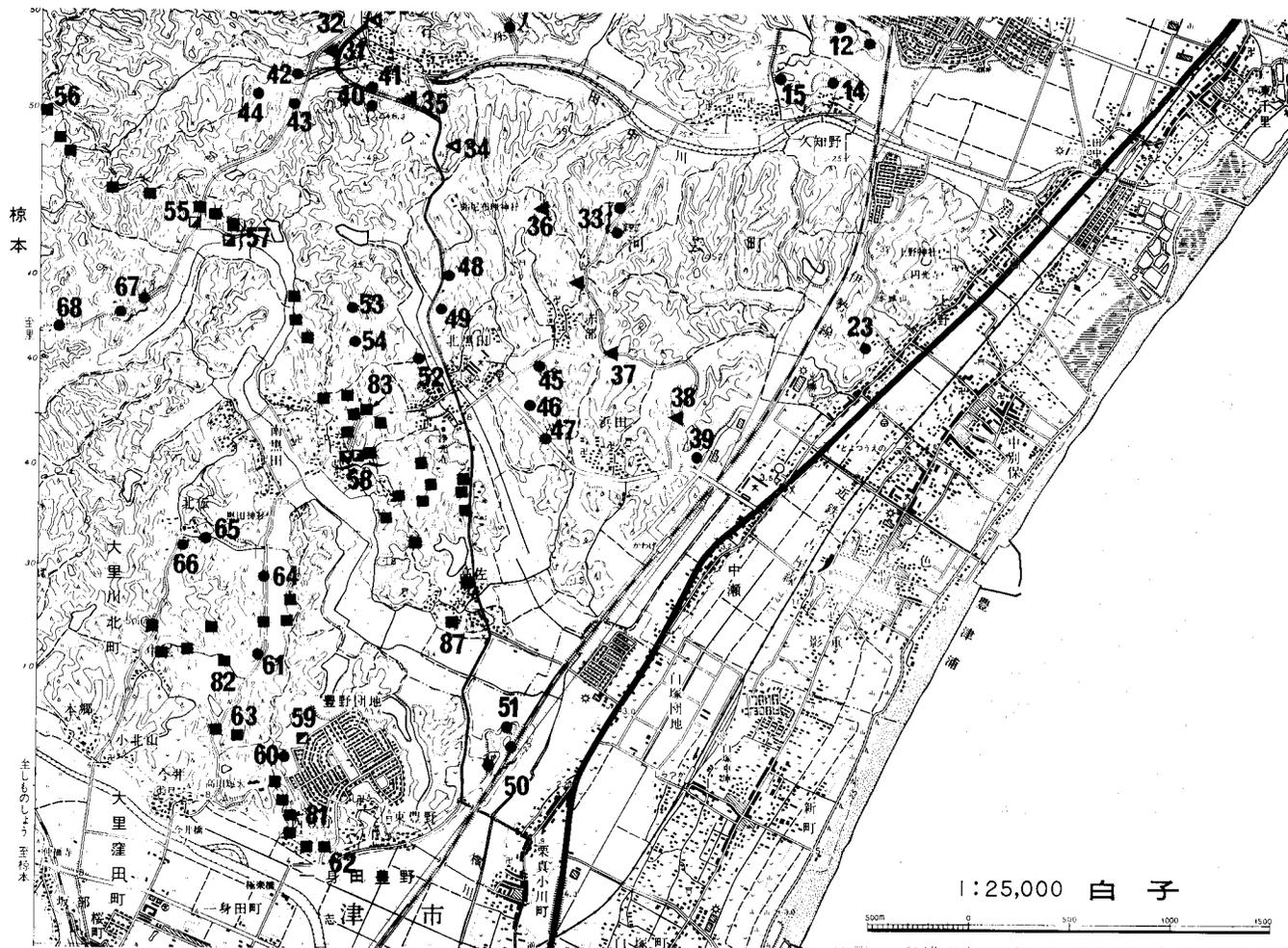
- 赤嶺秀雄(1959) 三重県北部地方の新生代層・資源総合開発研究所研究報告, no. 1, p. 51-60.
- (1962) 伊勢湾北部臨海地帯の地盤 第3章 伊勢湾北部臨海地帯の地質構造 II. 伊勢湾北西臨海部. 建設省・愛知県・三重県編, 都市地盤調査報告書, vol. 1, p. 20-32.
- ・日吉 直(1962) 伊勢湾南部臨海地帯の地盤 第3章 伊勢湾南部臨海地帯の地盤地質. 建設省・三重県編, 都市地盤調査報告書, vol. 2, p. 8-12.
- ・細野 実・久保恭輔(1951) 三重県亀山地方の亜炭をふくむ第三系. 資源科学研究所彙報, no. 19-21, p. 149-158.
- 荒木慶雄(1953) 三重県安濃川流域の新生界. 三重大学学芸学部研究紀要, no. 10, p. 63-68.
- ARAKI, Y. (1959) A Pleistocene marine fauna from near the cities of Tsu and Yokkaichi, Mie Prefecture, southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*. N.S., no. 33, p. 19-22.
- (1960) Geology paleontology and sedimentary structures (including problematica) of the Tertiary formations developed in the environs of Tsu City, Mie Prefecture, Japan. *Bull. Liberal Arts Dep., Mie Univ. Spec. vol.*, no. 1, 118p.
- 荒木慶雄(1980) 津市地盤地質調査報告書. 津市, 118p.

- 荒木慶雄・北村治郎(1971) 三重県津市周辺の見当山層. 竹原平一教授記念論文集, p. 27-33.
- 石田志朗・横山卓雄(1969) 近畿・東海地方の鮮新・更新統火山灰層序及び古地理・構造発達史を中心とした諸問題. 第四紀研究, vol. 8, p. 31-43.
- 糸魚川淳二(1971) 知多半島西北部知多町付近の常滑累層-瀬戸層群の研究 その2. 竹原平一教授記念論文集, p. 83-98.
- 角田 保(1982) 伊勢湾周辺における旧象化石の分布. 三重短期大学家政研究, no. 30, p. 105-143.
- 活断層研究会編(1980) 日本の活断層—分布図と資料. 東大出版会, 363p.
- 建設省・愛知県・三重県編(1962) 伊勢湾北部臨海地帯の地盤. 都市地盤調査報告書, vol. 1, 334p.
- ・三重県編(1962) 伊勢湾南部臨海地帯の地盤. 都市地盤調査報告書, vol. 2, 111p.
- 建設省国土地理院(1969) 土地条件報告書(伊勢湾西岸地域). 100p.
- (1973) 2万5千分の1沿岸海域土地条件図「津東部」及び沿岸海域基礎調査報告書(四日市・津地区). 43p.
- 木村一朗(1959) 三重県津市北西方の第三紀層について. 愛知学芸大学研究報告, vol. 8, p. 47-54.
- (1961) 三重県津市南方の新生界の層序. 愛知学芸大学研究報告, vol. 10, p. 117-125.
- (1962) 三重県津市周辺の段丘面と第四系. 愛知学芸大学研究報告, vol. 11, p. 91-98.
- (1971) 伊勢湾西岸地域の中位段丘・竹原平一教授記念論文集, p. 1-12.
- KIMURA, I. (1971) Pleistocene sediments and geomorphic development in the west coast area of Ise Bay, Japan, part 1. *Bull. Aichi Univ. Educ.*, no. 20, p. 165-181.
- (1972) Pleistocene sediments and geomorphic development in the west coast area of Ise Bay, Japan, part 2. *Bull. Aichi Univ. Educ.*, no. 21, p. 125-155.
- (1973) Pleistocene sediments and geomorphic development in the west coast area of Ise Bay, Japan, part 3. *Bull. Aichi Univ. Educ.*, no. 22, p. 109-131.
- 木村一朗・竹原平一(1969) 伊勢湾西岸の“高位礫層”の層位. 第四紀研究, vol. 8, p. 73-80.
- 桑原 徹(1968) 濃尾盆地と傾動地塊運動. 第四紀研究, vol. 7, p. 235-247.
- (1975) 濃尾傾動盆地の発生と地下の第四系. 愛知県地盤沈下研究会報告書, p. 111-182.
- (1977) 三重県臨海平野の地盤構成(50年度). 地盤沈下に関する調査研究報告書(昭和50・51年度). 三重県地盤沈下調査研究会, p. 67-86.
- (1979) 西南日本新生代末の構造運動について. 島弧変動(総研研究報告), no. 1, p. 63-72.
- (1980) 伊勢湾周辺の中部更新統—その分布と断層地塊運動—. 第四紀研究, vol. 19, p. 149-162.
- ・松井和夫・吉野道彦・高田康秀(1972) 伊勢湾と周辺地域の埋没地形と第四系—“沖積層”細分と伊勢湾の新しい沈降盆地化の問題—. 地質学論集, no. 7, p. 61-76.
- 牧野内 猛(1975a) 知多半島南部の常滑層群. 地質雑, vol. 81, p. 67-80.
- (1975b) 知多半島南部の武豊層. 地質雑, vol. 81, p. 185-196.
- (1976) 知多半島南部の地質構造と伊勢湾周辺の構造運動. 地質雑, vol. 82, p. 311-325.
- ・壇原 徹・磯田邦俊(1983) 伊勢湾東岸部の東海層群と関連層のフィッシュン・トラック年

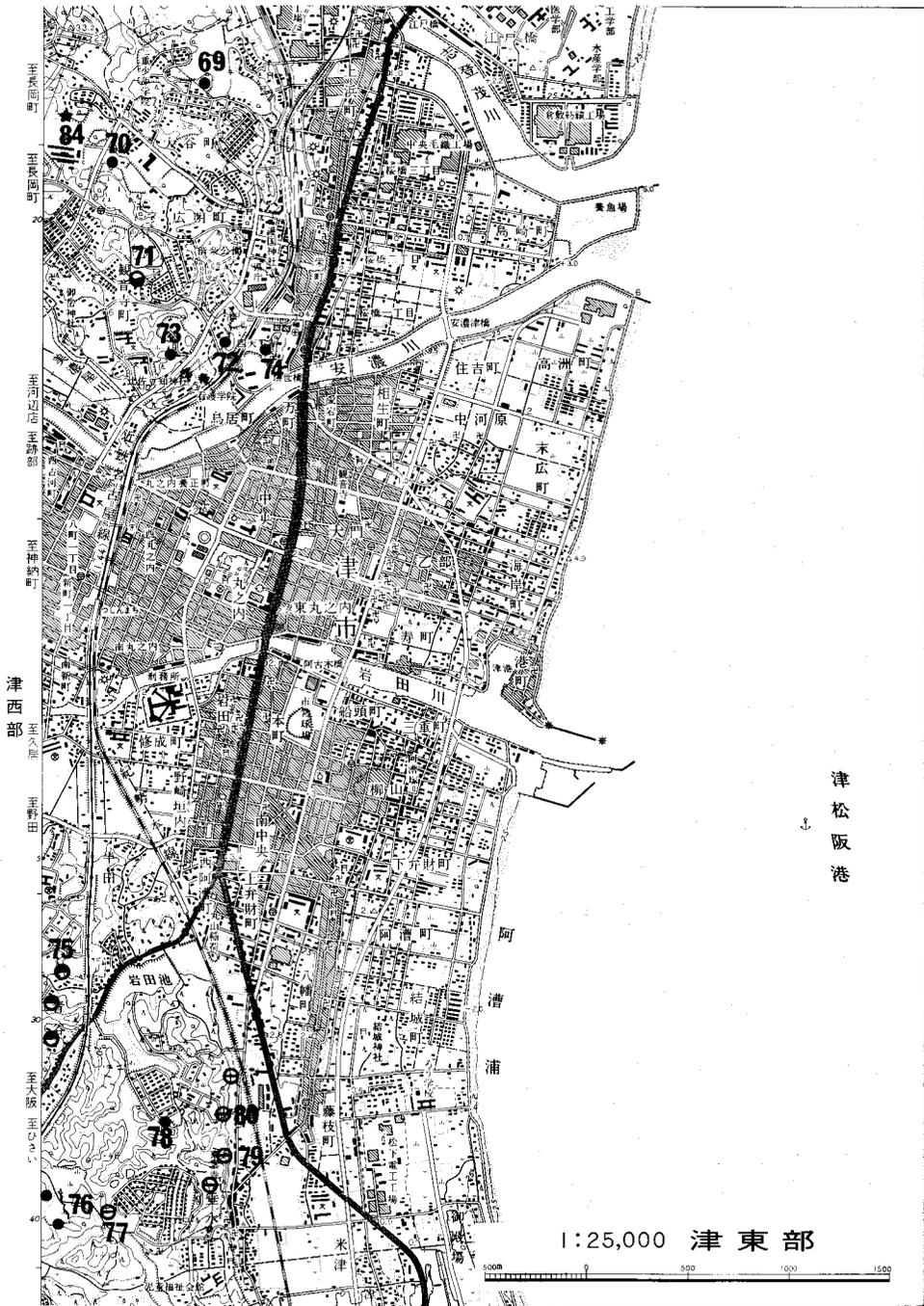
- 代. 地質雑, vol. 89, p. 257-270.
- 松田時彦(1975) 活断層から発生する地震の規模と周期について. 地震, vol. 28, p. 269-283.
- 宮村 学・吉田史郎・山田直利・佐藤岱生・寒川 旭(1981) 亀山地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 128p.
- 森 一郎(1970) 三重県中部の古期第四系(とくにその供給源)・名古屋地学, no. 26-27, p. 2-12.  
———・理科クラブ(1968) 河芸町および付近の第四紀地質. 朝陽, no. 19, p. 61-66.
- 森 忍(1971) 瀬戸層群, 奄芸層群の火山灰層について—瀬戸層群の研究, その3—. 竹原平一教授記念論文集, p. 99-111.
- 西山好一・松岡数充・西田史朗(1975) 植物化石からみた見当山累層の再検討. 地球科学, vol. 29, p. 117-129.
- 濃尾平野第四系研究グループ(1977) 濃尾平野第四系の層序と微化石. 地質学論集, no. 14, p. 161-183.
- OKAZAKI, Y. and YOSHIDA, S (1977) On a new fossil *Trionyx* from the Pliocene Agé Group, Mie Prefecture, west Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 4, p. 87-95.
- 角 清愛(1975) 日本温泉・鉱泉一覧. 地質調査所, 134p.
- 鈴木好一・細野 実・久保恭輔・中世古幸次郎(1947) 三重県関町地方の夾炭第三系について(演旨). 地質雑, vol. 53, p. 89-90.
- 竹原平一・木村一郎(1962) 伊勢湾西岸の段丘と第四系(予報). 第四紀研究, vol. 2, p. 188-195.
- 滝本 清(1935) 三重県一志郡地方の新生界. 地球, vol. 23, p. 6-18
- 和田幸雄(1982) 三重県亀山市周辺の奄芸層群. 地質雑, vol. 88, p. 121-139.
- 山田 純・森 一郎(1969) 三重県鈴鹿市郡山台地の海成更新統について. 三重大学教育学部研究紀要, no. 43, p. 119-122.
- 吉田史郎(1983) 三重県四日市市周辺の扇状地・段丘—とくに中位段丘(御館・坂部段丘)の形成時期について—. 地調月報, vol. 34, p. 497-511.
- (1984) 四日市地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 81p.
- ・尾崎正紀(1986) 半田地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 98p.



付図第1A 図 亀山累層の地質柱状図作成地点及び火山灰層露出地点等の位置図—その①—  
 番号は地質柱状図作成地点及び写真撮影露頭地点を示す(国土地理院発行2万5千分の1地形図「白子」の一部を使用)



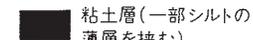
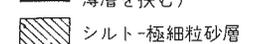
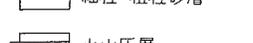
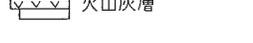
付図第1B図 亀山累層の地質柱状図作成地点及び火山灰層露出地点等の位置図—その②—  
 番号は地質柱状図作成地点及び写真撮影露頭地点を示す(国土地理院発行2万5千分の1地形図「白子」の一部を使用)



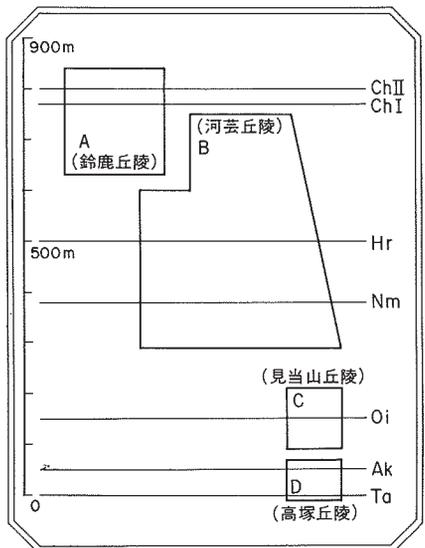
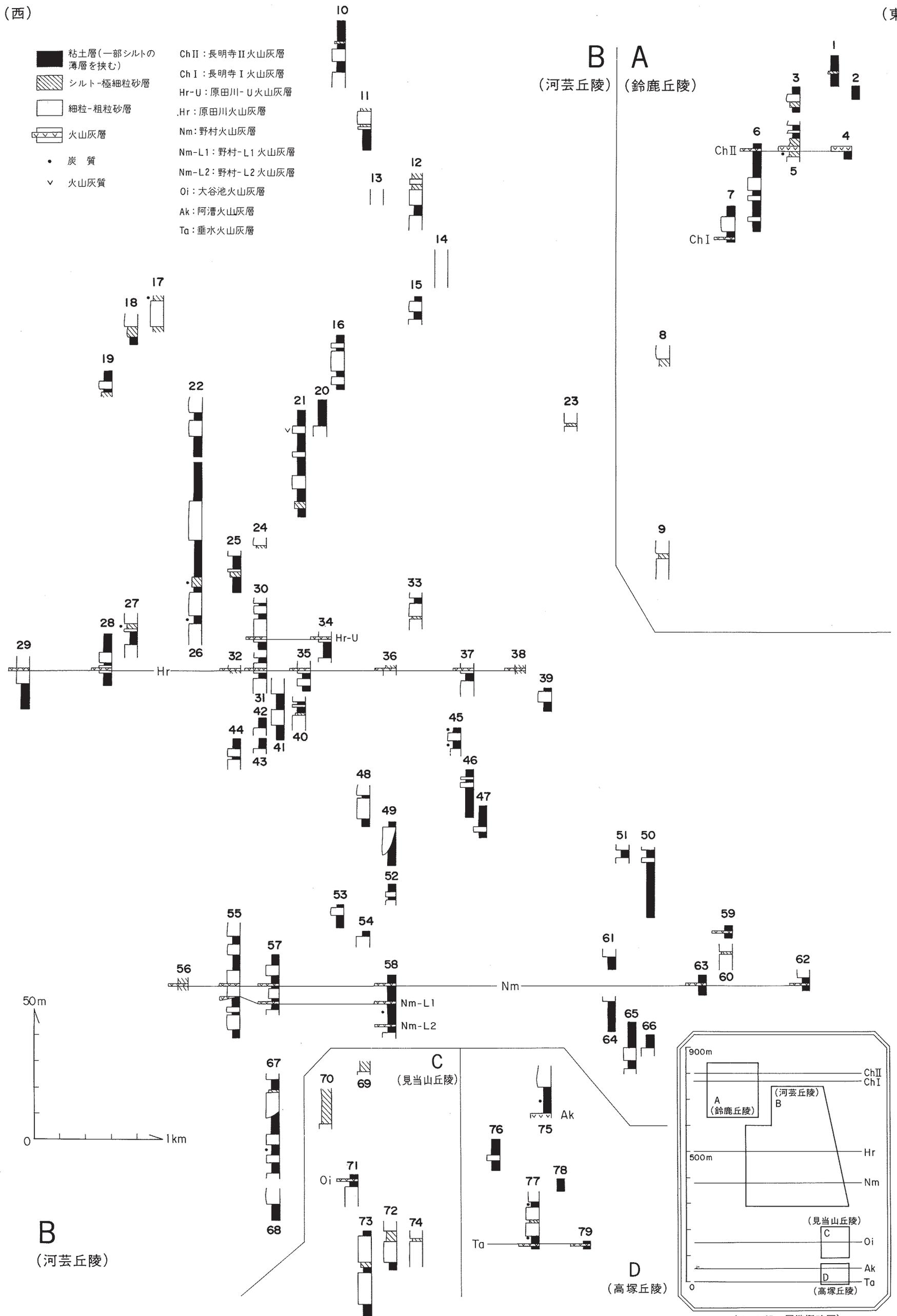
付図第1C 図 亀山梁層の地質柱状図作成地点及び火山灰層露出地点等の位置図—その③—  
 番号は地質柱状図作成地点及び写真撮影露頭地点を示す(国土地理院発行2万5千分の1地形図「津東部」  
 の一部を使用)

(西)

(東)

-  粘土層(一部シルトの薄層を挟む)
-  シルト-極細粒砂層
-  細粒-粗粒砂層
-  火山灰層
-  炭質
-  火山灰質

- Ch II : 長明寺 II 火山灰層
- Ch I : 長明寺 I 火山灰層
- Hr-U : 原田川-U 火山灰層
- Hr : 原田川火山灰層
- Nm : 野村火山灰層
- Nm-L1 : 野村-L1 火山灰層
- Nm-L2 : 野村-L2 火山灰層
- Oi : 大谷池火山灰層
- Ak : 阿漕火山灰層
- Ta : 垂水火山灰層



(A-D部の層準概略図)

付図第2図 亀山累層の地質柱状図

付表第1A表 阿漕火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値一覧表

$$\Phi = 5.56 \pm 0.16 \times 10^{14} / \text{cm}^2$$

結晶番号	結晶面数	自発核分裂飛跡		誘導核分裂飛跡		フィッシュントラック年代 (Ma)
		数 ( $N_s$ )	密度 ( $\rho_s$ ) [ $\times 10^4 \text{ cm}^{-2}$ ]	数 ( $N_i$ )	密度 ( $\rho_i$ ) [ $\times 10^6 \text{ cm}^{-2}$ ]	$\lambda_t = 7.03 \times 10^{-17} \text{ y}^{-1}$
1	1	33	56.4	状態不良		—
2	1	13	31.1	59	1.41	7.30
3	1	82	286	48	1.67	56.6
4	1	5	3.90	34	0.27	4.87
5	1	122	193	状態不良		—
6	1	7	21.5	25	0.77	9.28
7	1	29	56.3	210	4.08	4.58
8	1	30	40.9	267	3.04	3.72
9	1	62	73.9	469	5.59	4.38
10	1	6	23.9	38	1.51	5.23
11	1	9	60.8	状態不良		—
12	1	34	46.4	227	3.10	4.96
13	1	7	33.5	26	1.24	8.92
14	1	13	21.8	68	1.14	6.34
15	1	29	41.7	一部脱落		—
16	1	16	12.7	136	1.08	3.90
17	1	14	59.1	114	4.81	4.07
18	1	90	202	57	1.28	52.3
19	1	8	19.1	65	1.56	4.08
20	1	80	169	57	1.20	46.5
21	1	22	78.9	127	4.55	5.74
22	1	57	58.9	369	3.82	5.12
23	1	20	43.5	152	3.30	4.36
24	1	71	98.1	571	7.89	4.12
25	1	36	68.7	状態不良		—
26	1	143	66.2	1,245	5.76	3.81
27	1	13	55.6	63	2.69	6.84
28	1	40	84.4	状態不良		—
29	1	10	17.1	一部脱落		—
30	1	17	53.3	141	4.42	4.00
31	1	18	46.2	74	1.90	8.06
32	1	46	45.1	227	2.23	6.72
33	1	26	19.4	193	1.44	4.46
34	1	49	59.3	373	4.51	4.35
35	1	11	22.3	72	1.46	5.06
36	1	21	44.6	158	3.35	4.40

付表第1B表 寺川火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値一覧表

$$\Phi = 5.15 \pm 0.15 \times 10^{14} / \text{cm}^2$$

結晶番号	結晶面数	自発核分裂飛跡		誘導核分裂飛跡		フィッシュントラック年代 (Ma)
		数 ( $N_s$ )	密度 ( $\rho_s$ ) [ $\times 10^4 \text{ cm}^{-2}$ ]	数 ( $N_i$ )	密度 ( $\rho_i$ ) [ $\times 10^6 \text{ cm}^{-2}$ ]	$\lambda_t = 7.03 \times 10^{-17} \text{ y}^{-1}$
1	1	6	19.6	40	1.31	4.60
2	1	15	37.1	130	3.22	3.54
3	1	7	38.0	46	2.50	4.67
4	1	2	6.25	24	0.75	2.56
5	1	11	43.8	状態不良		—
6	1	30	50.1	58	0.97	15.9 (pinky)
7	1	2	9.35	25	1.17	2.46
8	1	9	18.0	90	1.80	3.07
9	1	10	22.9	82	1.88	3.74
10	1	9	24.9	69	1.91	4.00
11	1	5	8.88	13	0.23	11.8 (pinky)
12	1	6	18.8	55	1.72	3.35
13	1	7	12.8	86	1.57	2.50
14	1	3	7.04	45	1.06	2.05
15	1	5	24.6	24	1.18	6.39
16	1	11	19.5	100	1.78	3.38
17	1	11	46.4	73	3.08	4.63
18	1	4	16.3	22	0.90	5.58
19	1	5	9.98	60	1.20	2.56
20	1	25	30.0	129	1.55	5.95
21	1	9	15.8	97	1.70	2.85
22	1	6	12.2	49	0.99	3.76
23	1	12	15.6	160	2.09	2.30
24	1	2	4.78	19	0.45	3.23
25	1	11	13.7	101	1.26	3.34
26	1	5	16.3	43	1.41	3.57
27	1	8	25.0	57	1.78	4.31
28	1	4	8.60	55	1.18	2.23
29	1	9	25.4	53	1.50	5.21
30	1	5	10.5	23	0.49	6.67 (pinky)
31	1	6	16.2	62	1.68	2.97
32	1	1	5.13	26	1.33	1.18
33	1	9	22.3	41	1.01	6.74
34	1	7	17.9	29	0.74	7.41
35	1	8	29.3	48	1.76	5.12
36	1	3	13.2	23	1.01	4.00

付表第1C表 川島Ⅱ火山灰層のジルコン結晶粒ごとの年代値一覧表

$$\Phi = 5.56 \pm 0.16 \times 10^{14} / \text{cm}^2$$

結晶番号	結晶面数	自発核分裂飛跡		誘導核分裂飛跡		フィッシュョントラック年代 (Ma)
		数 ( $N_s$ )	密度 ( $\rho_s$ ) [ $\times 10^4 \text{ cm}^{-2}$ ]	数 ( $N_i$ )	密度 ( $\rho_i$ ) [ $\times 10^6 \text{ cm}^{-2}$ ]	$\lambda_t = 7.03 \times 10^{-17} \text{ y}^{-1}$
1	1	20	29.1	138	2.01	4.80
2	1	19	13.0	293	2.01	2.15
3	1	7	12.6	77	1.38	3.01
4	1	6	29.6	53	2.61	3.75
5	1	8	9.63	128	1.54	2.07
6	1	7	21.3	63	1.91	3.68
7	1	13	20.3	124	1.93	3.47
8	1	5	5.25	88	0.92	1.88
9	1	12	16.1	140	1.88	2.84
10	1	4	6.64	71	1.18	1.87
11	1	5	9.06	42	0.76	3.94
12	1	6	5.61	56	0.52	3.55
13	1	7	22.2	61	1.94	3.80
14	1	3	25.9	43	3.71	2.31
15	1	6	9.92	100	1.65	1.99
16	1	15	11.4	233	1.77	2.13
17	1	8	7.69	115	1.11	2.31
18	1	10	15.2	126	1.92	2.63
19	1	8	12.7	98	1.56	2.71
20	1	6	11.1	67	1.24	2.97
21	1	9	11.7	137	1.77	2.18
22	1	7	12.0	68	1.16	3.41
23	1	6	8.51	78	1.11	2.55
24	1	2	5.24	21	0.55	3.16
25	1	6	18.0	68	2.04	2.92
26	1	12	14.2	161	1.91	2.47
27	1	5	13.4	57	1.53	2.91
28	1	13	19.8	182	2.77	2.37
29	1	4	9.57	77	1.84	1.72
30	1	11	15.0	137	1.87	2.66
31	1	3	9.52	41	1.30	2.42
32	1	2	4.66	32	0.75	2.07
33	1	11	5.88	161	0.86	2.26
33	1	11	5.88	161	0.86	2.26
34	1	12	13.8	132	1.52	3.01
35	1	2	3.42	40	0.68	1.66
36	1	19	9.22	221	2.40	2.85

**QUADRANGLE SERIES**

SCALE 1 : 50,000

**Kyōto (11) No. 55****GEOLOGY**  
**OF THE**  
**TSU-TŌBU DISTRICT**

By

Fumio YOSHIDA

(Written in 1986)

---

**ABSTRACT****GENERAL REMARKS**

The Tsu-Tōbu District, about 30 km south of the Nōbi Heiya (Plain) in central Japan, fronts Ise Wan (Bay) on the east and is backed by the N-S trending Suzuka Sanmyaku (Mountains). The mapped district includes hilly land and alluvial plains. The latter are divided into diluvial upland and a Recent alluvial plain. In the mapped district, uppermost Miocene (?) to Pliocene, Middle Pleistocene, terrace and subsurface sediments are distributed.

Uppermost Miocene (?) to Pliocene sediments occur in hilly land, the top of which is occupied by Middle Pleistocene sediments at some places. Terrace sediments (Middle to Late Pleistocene) form the diluvial upland. Subsurface sediments (Late Pleistocene to Holocene) are buried under the Recent alluvial plain.

A summary of the geologic sequence and history of the mapped district is shown in Table 1.

**MIOCENE-PLIOCENE (TOKAI GROUP)**

The Tokai Group consists largely of fluvial and lacustrine sediments accumulated during latest Miocene to Early Pleistocene in a sedimentary basin called Lake Tokai, which covered a

Table 1 Summary of the geology of the Tsu-Tōbu district

Geologic Age	Stratigraphic Division		Geologic History	
			Tectonic Movement	Remarks
HOLOCENE	Alluvium		Sanage Movement (Fault - block movement)	Jōmon transgression
PLEISTOCENE	LATE	Lower	Younger	← Formation of terrace →
			Older	
	Middle	Younger	Last interglacial transgression	
		Older		
MIDDLE	Higher	Younger	transgression	
		Older		
EARLY	Kentōyama & Honshiroatsu Formation Bed		(Upheaval)	← Deposition of Takai Group →
PLIOCENE	Tokai Group	Kameyama Formation	Chita Movement (Subsidence by warping)	Lake Tokai
MIOCENE		Katada Clay Member		

vast area now including Ise Bay and the Nōbi Plain. It attains a thickness of more than two thousand meters. This Group yields fossil elephants such as *Stegodon* cf. *elephantoides*, *S. akasiensis*, and plant remains characterized by *Metasequoia*, *Juglans*, *Glyptostrobus* and *Liquidamber*.

In the mapped district, the upper half of the lower part of the whole sequence is exposed and called the Kameyama Formation, dipping gently northeastward to northward.

The Kameyama Formation in the mapped district, measuring approximately nine hundred meters thick, is the lower and middle parts of its whole sequence, and consists of sand, silt, and clay, each of which ranges from several tens of centimeters to about ten meters thick. The forma-

tion intercalates thick clay-dominant facies called the Katada Clay Member with a thickness of twenty to forty meters. The Kameyama Formation yields limnic molluscan fossils such as *Cristaria*, *Viviparus*, and *Anodonta*. In the formation, about ten thin volcanic ash layers are intercalated and can be used for tephrostratigraphic and chronostratigraphic study.

## QUATERNARY

The Quaternary sediments in the mapped district are a sequence of Middle Pleistocene to Holocene, and divided into three units: the Kentoyama Formation and the Honshiomatsu Bed (Middle Pleistocene), terrace sediments, and subsurface sediments under the Recent alluvial plain.

The Kentōyama Formation and the Honshiomatsu Bed unconformably overlie the Tokai Group, occupying sporadically the top of hills. They are composed of gravel and sand, and range from several to twenty meters thick.

The terraces are divided into the higher, middle and lower terraces, all of which, in turn, are subdivided into the older (upper) and younger (lower). Thus, the terraces of six steps as shown in Table 2 are distinguished in the mapped district. Almost all the terrace sediments are composed mainly of gravel and sand of fluvial origin, and are several to ten meters thick. But the older middle terrace deposit exposed at Hisai Daichi contains a marine silt bed continuing laterally into the Kōisewan formation described below.

The subsurface sediments comprise the Koisewan, Isekambe, Yokkaichiko, and Tomidahama Formations in ascending order. Their total thickness attains thirty to fifty meters along the coast of Ise Bay. The Kōisewan (meaning Paleo-Ise Bay) Formation, overlying unconformably the Tokai Group, is made up mainly of clay. The Isekambe Formation consists chiefly of sand and gravel. The Yokkaichiko (meaning Yokkaichi-Port) Formation, unconformably underlain by the Isekambe Formation, is composed mainly of clay. The Tomidahama Formation consists of sand and gravel, and forms the Recent alluvial plain. Microrelief such as natural levee bar and dune, and sand beach is recognized on the Recent alluvial plain.

The Middle Pleistocene to Holocene sequence mentioned above is presumably correlated with the standard divisions of the Quaternary of the Nōbi Plain as shown in Table 2.

## GEOLOGIC STRUCTURE AND FAULT MOVEMENT

The Tokai Group, together with the late Quaternary sediments, has been deformed by several faults. The faults, therefore, are active in late Quaternary, and are classified into N-S and E-W trending faults.

N-S trending faults called the Chisato and Takajaya Faults mark the boundary between the diluvial upland and the Recent alluvial plain. The faults may have been more active in Middle Pleistocene than in Late Pleistocene, judging from that the older higher terrace deposits or the Kentōyama Formation were deformed and displaced intensively compared to the older middle terrace deposits in the mapped district. Their average rates of vertical displacement are both less than  $0.2\text{m}/10^3\text{y}$ .

E-W trending structures are composed of several faults and folds. Most typical fault is the Shiroko-Noma Fault in Ise Bay which have deformed Late Pleistocene sediments. Its average

Table 2 Division and correlation of the Quaternary of the Tsu-Tōbu district

Stratigraphy	Western coast of Ise Bay		Tsu - Tōbu district				Subsurface Stratigraphy of Nōbi Plain Kuwahara (1975)		
	Stratigraphic division	Geomorphic division	Quaternary Division					Subsurface Stratigraphy Akamine & Hiyoshi (1962)	
Geologic Age			Hisai Daichi	Anō Gawa	Shitomo Gawa	Nakano Gawa			
HOLOCENE	Alluvium	Alluvial Plain	Alluvium				Tomidahama Formation	Alluvial Plain Upper Part	
							Yokkaichikō Formation		Nanyō Formation
PLEISTOCENE	LATE	Lower Terrace Deposits Younger	?				Isekambe Formation	Nōbi Formation	
									Older
		Middle Terrace Deposits Younger	Older	Lower Terrace	Lower		Isekambe Formation	"First Gravel Bed" First Gravel Toriiimatsu Gravel Bed Komaki Gravel Bed	
			Older	Upper	Komori Terrace	Tamon Terrace			Tamura & Chōhōji Terrace
		Middle Terrace Deposits Older	Older	Lower Terrace	Lower		Kōisewan Formation	Atsuta Formation Upper Part	
			Older	Upper	Hisai Terrace	Takanoo Terrace			Takanoo Terrace
		Higher Terrace Deposits Older	Older	Lower Terrace	Lower		Kōisewan Formation	"Second Gravel Bed" Second Gravel Bed Buried terrace	
			Older	Upper		Furubayashi Terrace			Chisato Terrace
		Highest Terrace	Highest Terrace	Highest Terrace	Kentōyama Formation			Honshiro-matsu Bed	Ama Formation "Third Gravel Bed"

rates of vertical displacement is in the order of 0.17-0.3m/10<sup>3</sup>y. Typical E-W trending folds are developed in the Tokai Group around the Shitomo River, and are the Takanoo Anticline, Toyono Syncline, and Ishinden Anticline from north to south. Their fold axes continue westward into the Tsu-Seibu District, having five to twelve kilometers in length. In addition, several E-W trending minor faults and folds are recognized, having displaced the higher or middle terrace surfaces at some places.

#### ECONOMIC GEOLOGY

Mineral spring is located at Minami-kuroda in Kawage Chō (town). Water flows up prob-

ably from beds of the Tokai Group with 35l/min. The temperature is less than 25° C. Sand beds of the Tokai Group are dug for civil engineering at some places.

## 文献引用例

吉田史郎 (1987) 津東部地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 72p.

## BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

YOSHIDA, F. (1987) *Geology of the Tsu-Tōbu district*. With Geological Sheet Map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 72 p. (in Japanese with English abstract 5 p. ).

---

昭和 62 年 1 月 17 日印刷

昭和 62 年 1 月 21 日発行

通商産業省工業技術院 地質調査所

〒305 茨城県筑波郡谷田部町東1丁目1-3

印刷者 小宮山 一 雄

印刷所 小宮山印刷工業(株)

東京都新宿区天神町78

---

©1987 Geological Survey of Japan