

550.85(084.32)(521.73)[1 : 50,000](083)

5 萬分の 1 地質図幅説明書

見付・掛塚

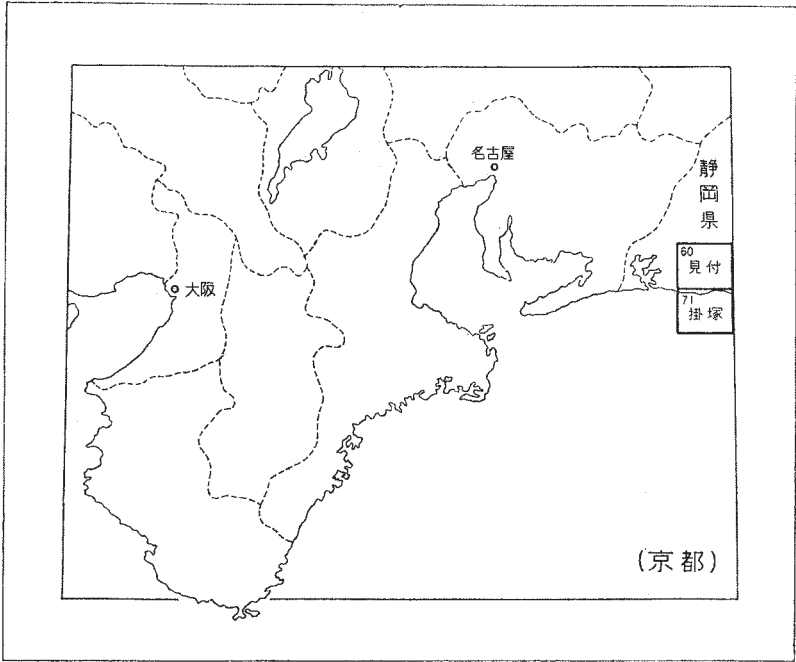
(京都一第 60 号・第 71 号)

京都大学教授 槇山次郎
通商産業技官 坂本 亨

地質調査所

昭和 32 年

位置図



() は 1 : 500,000 図幅名

目 次

I. 地 形	1
II. 地 質	5
II. 1 先新第三系	8
II. 1. 1 秩父古生層	8
II. 1. 2 三倉層群	8
II. 1. 3 伏間層群	8
II. 2 新第三系	9
II. 2. 1 倉真層群	9
II. 2. 2 西郷層群	12
II. 2. 3 掛川層群	13
II. 3 第四系	28
II. 3. 1 小笠層群	30
II. 3. 2 磐田原礫層・三方原礫層	31
II. 3. 3 段丘堆積層	32
II. 3. 4 沖積層	32
II. 4 地質構造	32
III. 応用地質	35
III. 1 地下水	35
III. 2 その他	41
参考文献	41
Abstract	1

見 付・掛 塚

(京都—第60号・第71号)

本図幅地域の東半部を含んだ掛川地方の新生界については、楨山が約30年にわたって継続的に研究を進め、その層序学的、古生物学的、堆積学的成果は、これまでに幾つかの論文として発表してある。本図幅の作製にあたっては、楨山の従来までの研究結果を基礎として、楨山が昭和29年度に約20日間、坂本が同28年度、29年度にそれぞれ約1ヵ月の野外調査を行った。植物化石の同定にあたっては、大阪市立大学教授三木茂博士の御教示を受けた。応用地質のうち地下水については、本所蔵田延男技官の記述を附加した。

I. 地 形

本図幅地域は赤石山地の南につゞき、遠州灘に面する丘陵地の西部に位置を占めている。地形的にみると、1) 図幅地域東半を占める低夷な丘陵地、2) 天竜川を挟んで向かいあう磐田原・三方原の台地、3) 西寄りを南北に走る天竜川筋の扇状地、および4) 南縁に沿って東西に延びる海岸平地、の4区に分けることができる。

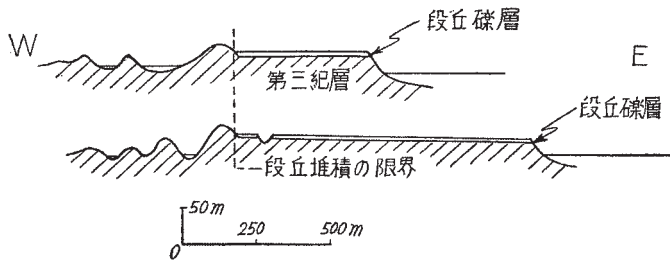
丘陵地 太田川以東の丘陵地は、太田川・原野谷川・逆川などの樹枝状に発達した本流・支流によって開析を受け、広い谷底平野^{註1)}をさし挟んでいる。東海道線から北方の丘陵地は、主として軟弱な新第三系からなるため、谷の刻みは細かく複雑であるが、全体としての起伏は小さく、図幅地域内では最高点でもほとんど海拔250 mを

註1) 沖積層はきわめて薄いものとみられる。

超えない。たゞこのうち、倉真層群の上部を占める火砕質の松葉層は、侵蝕に強く抵抗するため、その分布地域は一見してわかるほどの険しい（谷の切れ込みが深く、山腹の傾斜が強い）山容をみせ、山頂の平均高度も海拔 150 m に達し、他の地層からなる丘陵地に較べて約 50 m 高い。また三倉層群からなる山地の丸味をもったおぼろかな山容と、新第三系丘陵地との差も、一見して明白である。

東海道線の南には、切り立った崖を北へ向けて、小笠山を中心とする丘陵が広がっている。この丘陵の大部分は、新第三系を不整合に覆う小笠層群からなる。小笠層群は仮凝固の礫層を主とし、侵蝕を受けると縦に崩壊して切り立った崖をつくりやすい。この丘陵を放射状に刻む谷は、礫の供給が著しく多いため、北方の丘陵内の谷とは性質が異なり、再堆積礫層が厚く埋積し、谷の出口には小さいながら扇状地のできていることもある。

軟弱な新第三系中では、一般に礫層は侵蝕・削剝に対する抵抗が強い。そのため曾我累層基底の礫層や小笠層群は、かなり明瞭なケスタ地形をつくっている。また原野谷川筋の瀬戸山段丘や後述の磐田原台地が高台状に残っているのも、礫層が侵蝕を受けにくいためであろう（第 1 図）。



第 1 図 瀬戸山段丘断面図

丘陵地内の谷筋には、なん段かの段丘が発達し、いずれも薄い 1～2 m の礫層をのせている。段丘には余り小さいので地質図には省略したものが多い。小段丘の分布をみると、どちらかといえば、谷の東側よりも西側によく発達している傾向がある。

台地 図幅地域のほぼ中央には、北から南へ磐田原の台地が延びている。台地面はこゝに分布する磐田原礫層の堆積面をほぼ残しているが、北上りの傾動運動を受けて傾斜を増し、北部の海拔 125 m から南へ次第に低くなり、東海道線の付近で現沖積面

の下に入る。磐田原の面が沖積面と交わるあたりには、溺れ谷状の地形がある。天竜川を隔てて向かいあう磐田原と三方原とは、成因的にも時代的にも同様の開析扇状地である。台地表面の開析は磐田原の方がよく進んでおり、磐田原のなかでは東部の方が著しい。

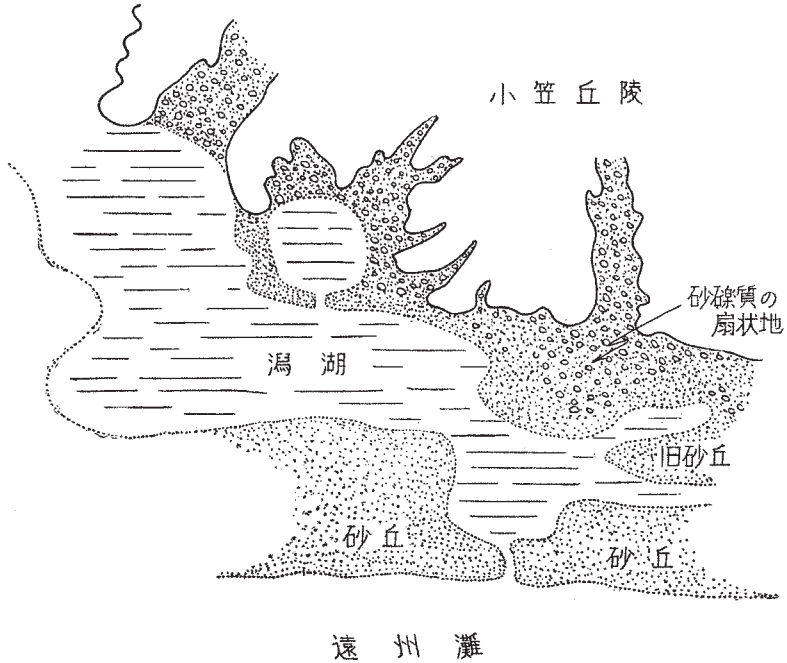
扇状地 図幅地域の中央や、西寄りを流れる天竜川は、網の目状の乱流を示す荒れ川で、その砂礫質の扇状地は海岸まで続き、海へ向かって三角形に張り出している。天竜川の扇状地の東縁では、磐田原との間に著しい側方侵蝕崖（北部では比高 100 m、南へ次第に低くなる）が形成されている。西側では三方原との間に 2 段の段丘が発達している。また扇状地の北西隅には、同じ沖積層としている部分のなかにも、一段と高まった部分がある。この高位沖積面の東縁の崖は、北部で高く（約 5 m）明らかであるが、南へゆくにつれて低くなり、約 2.5 km の間続いて消滅する。その南縁は、地形的には現沖積面との区別はできないが、東西方向に連なる湧水帯を形成している。現沖積面には旧河道を示す小起伏がある。

海岸平地 図幅地域の南限を縁どって海岸砂丘帯が東西に連なっている。砂丘帯は東隣（御前崎附近）や西隣（浜松南方の白羽浜）のものほど大規模ではなく、形も比較的単純である。砂丘帯は普通 2～3 列、時に 7～8 列の汀線にはほぼ平行な砂丘の列（高さ 4～7 m）と、その間の凹地（幅 200～300 m）とからなる。砂丘は初め飛砂をソダで受けとめ、ついで松林で次第に固定して人工的につくられる。このようにして砂丘は次々に海の方へ向かって押し上げられてゆく。この砂丘と松林は内陸への汐風を防ぎ、その内側の凹地は畑地として開かれる。

東部の小笠丘陵の南側では、内陸の沖之須部落の附近にも古い砂丘帯があり、現海岸のものと合わせて 2 列の砂丘帯になる。このあたりには江戸時代中頃（1700 年頃）まで、現在の砂丘帯の後方に潟湖があった。横須賀町の西に東西に細長く発達する低い砂丘は、当時の潟湖中にできた砂嘴である。この潟湖は宝永 4 年（1707）の地震のとき隆起して干上った³⁾。しかしこの古い地理的要因は現在にも影響を及ぼし、1944 年 12 月 7 日の遠州灘地震のとき、旧砂丘・砂嘴・扇状地上の部落（石津・横須賀・西大淵・沖之須）に較べて、潟湖の跡にできた部落（幸浦村同笠・寄木・中新田等）が、非常に高い家屋倒潰率を示したことが報告されている⁴⁾。

海岸線の変遷をさらに広くみると、有史時代をも含めて沖積世後半には、海は現在

より北方まで拡がっており、見付南方から小笠丘陵西方にかけては、1つの入海—古磐田海—をつくっていたという⁷⁾。また鎌倉時代までは、見付南方の大池を中心とした附近に入江—今ノ浦（東関紀行；1242，十六夜日記；1279）—が残っていた。



第2図 横須賀町附近古地理図（潟湖の隆起以前）

II. 地 質

本図幅地域の東半部を含み、さらに東へ広がる掛川地方の新第三系については、前から調査・研究が進んでいて、日本の第三系の研究における重要なフィールドの1つとなってきた。横山(1939¹⁵⁾、1947¹⁶⁾・池辺(1948¹⁷⁾、1954²³⁾は、この地方を基にして、日本の新第三系の標準層序を設定している。

横山は日本の中新世を4つの時期に分け、そのおのおのの時期の地層を下位から大井川階(Oigawan)・戸狩階(Togarian)・戸沢階(Tozawan)・湯日階(Yuian)と命名した^{15) 16)}。池辺はこの階名を東海地方に限って使い、日本全体としては中新世の4区分を古い方からF₁、F₂、F₃、Gという記号で表わした^{17) 23)}。戸狩階の模式層は岐阜県の瑞浪層群であるが、戸狩階に相当するF₂の模式層は、本図幅地域に発達する倉真層群である。戸沢階(F₃)の模式層も同様に、この図幅地域に分布する西郷層群である。大井川階(F₁)・湯日階(G)の模式層(大井川層群・相良層群)はこの図幅地域には分布しないが、すぐ東に接する地域に発達している。

掛川層群は鮮新世全体を示す地層であって、その下部が周智階(Suchian^{註2)})の、中部が結縁寺階(Kechienjian)の、上部が油山寺階(Yuzanjian^{註3)})の模式層となっている。なお前2者は池辺のH₁・H₂の模式層でもある。

掛川地方の新第三系のうち、東隣の地域については、地質図幅として相良図幅¹⁰⁾(1928)・静岡図幅¹¹⁾(1932)に示されている。本図幅地域に分布する地層の層序(第1表参照)と、相良・静岡両図幅における層序との関係は、第2表のように対照される。

第三系・第四系の基盤は、秩父古生層と三倉層群とである。図幅地域東部では倉真層群が、中部では掛川層群が三倉層群と直接し、西部では更新世の三方原礫層が秩父古生層を覆っている。このように第三系および第四系と、それ以前の地層との層序的間隙が西へゆくほど大きくなり、したがって西へゆくほど新しい地層が基盤に直接してくる。この傾向は広く遠江地方を通じてみられるものであって、この図幅地域よりさらに東では、古第三紀の瀬戸川層群が三倉層群に接している。瀬戸川層群に始まって、新第三紀、第四紀の大井川・倉真・西郷・相良・掛川・小笠の各層群は、層序的には不整合の関係にあるけれども、一連の地殻運動のもとに密接なつながりをもって、次々と積成していった地層群であるとみられる。

註2) 以前は大日階とよんだ。

註3) 掛川層群上部の曾我累層を模式として、新たに設定した階名である。

第1表 地質總括表

時		代		層 序		記 事
才 四 紀	現 世		K	冲 積 層		↑ 傾動的隆起 ↘ 海退 ↗ 海進 陸化·剝削 ↗ 海進 ↗ 海進 陸化·剝削
	更新世		J	段丘堆積層 磐田原礫層·三方原礫層 小笠層群		
新 才 世	鮮 新 世	油山寺期	I	曾我累層	掛川層群	
		結緣寺期	H ₂	上部掛川累層		
	周智期	H ₁	下部掛川累層			
三 新 紀	中 新 世	湯日期	G	[Vertical Strata]		
		戸沢期	F ₃	西鄉層群		
	戸狩期	F ₂	倉真層群			
	大井川期	F ₁	[Vertical Strata]			
古才三紀?		白堊紀?		伏間層群		
白堊紀?				三倉層群		
二疊~石炭紀?				秩父古生層		

第2表 掛川地方新第三系層序対照表

千 谷 (相良・静岡図幅)		榎 山 (掛川地方)		見 付 図 幅		掛川新層群	鮮新統																
鮮新層上部	小笠山蛭岩層	→	小笠層群	→	小笠層群			大日砂層群	鮮新統														
鮮新層中部	土方層	→	曾我層群	→	曾我累層	大日砂層群	鮮新統																
	佐束層	掛川層群	→	土方層	→					油山砂層	大日砂層群	鮮新統											
			→	上部堀、内層	→					土方泥層			大日砂層群	鮮新統									
五百済凝灰岩層	→	(五百済凝灰岩)	→	南郷砂泥互層	大日砂層群					鮮新統													
内田層	→	中部堀、内層	→	細谷凝灰質シルト層											大日砂層群	鮮新統							
堀田凝灰岩層	→	(堀田凝灰岩)	→	天王砂層													大日砂層群	鮮新統					
鮮新層下部	相良層群	→	相良層群	→															大日砂層	大日砂層群	鮮新統		
																						→	下部堀、内層
中新層下部	大井川層群	→	西郷層群	→															西郷層群			大日砂層群	鮮新統
			倉真層群	→				倉真層群	大日砂層群										鮮新統				
			大井川層群	→		大井川層群	大日砂層群	鮮新統															

- 岩相上相当するもの
- ⇒ 岩相は異なるが時代的に一致するもの

秩父古生層は西南日本外帯に広く分布しているものの一部である。同様に三倉層群も、時代未詳中生層と呼びならわされている外帯の地層の一部である。

II. 1 先新第三系

秩父古生層・三倉層群および伏間層群は、いずれも北隣の秋葉山図幅地域に広く分布している地層の南端であって、図幅地域北縁に僅かに分布しているにすぎない。したがって、これらの地層についての詳しい記載は、秋葉山図幅を参照されたい。

II. 1. 1 秩父古生層

図幅地域の北西隅の狭い地区を占め、二俣線宮口駅の北方の小山と、同線が三方原の下を通るトンネル西方の部分とに露出する。岩質はいずれもチャートを主とし、後者では黒色頁岩を挟む。化石を発見していないが、岩質上から西南日本外帯において、秩父古生層と概称するものにあたる。

II. 1. 2 ^み ^{くら} 三倉層群

図幅地域北縁のほぼ中央、森町西部に分布する。岩質は単調な黒色、堅硬な頁岩であって、処々方解石脈が網の目状に貫ぬいている。地層が著しく褶曲・断裂しており、分布区域も狭いので、構造ははっきりしない。時代も未詳であるが、岩相および層序的位置から、一般に白堊系とみなしているものである。

II. 1. 3 ^{ふす} ^ま 伏間層群

図幅地域北縁の森町西部に分布し、西側の三倉層群、南東側の倉真層群とは断層で接する。白色の石英質、中粒、塊状、無層理の砂岩を主とし、処によって黒～灰色の頁岩を挟む。硬さによって中新世以後の地層と区別できる。岩質上、三倉層群の最上部ではないかともいへ、また古第三系の瀬戸川層群に比較もできないではないが、はっきりしたことはわからない（図版1）。



図版1 伏間層群の横臥した褶曲（森町西方）

II. 2 新第三系

II. 2.1 倉真層群

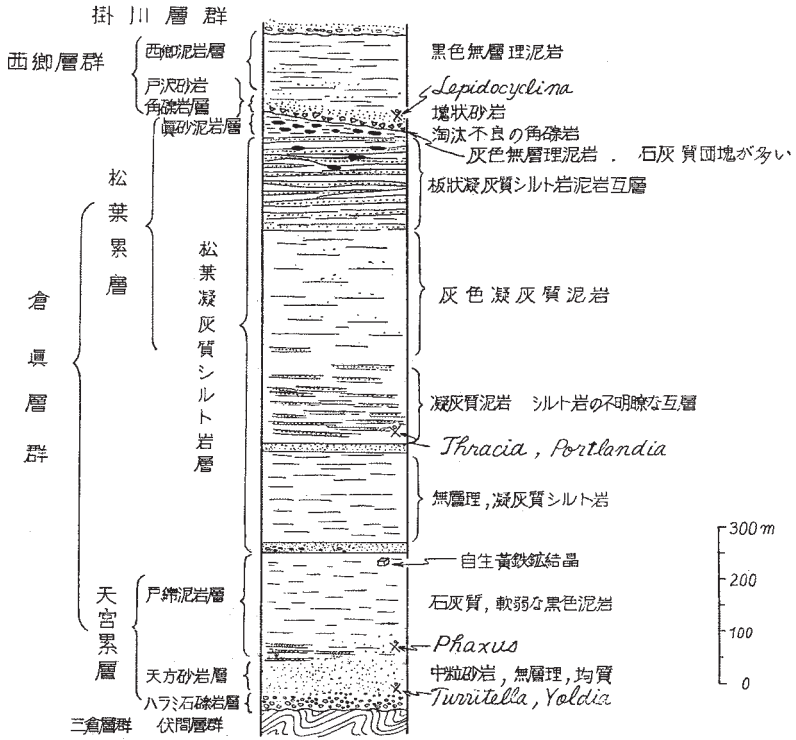
倉真層群はこの図幅地域では、三倉層群や伏間層群に直接して現われているけれども、中新世の第2の時期（戸狩期）の堆積物である。

倉真層群は1つの不完全な積成輪廻を示す地層である。下部は、下位から上位へ、礫岩・砂岩・泥岩の順に重なり、次第に細粒になるので、この間にはっきりした境は定めがたい。この部分を天宮累層と呼ぶ。上部は火砕質の泥岩・シルト岩からなり、まつば松葉累層と称する。倉真層群は第3図のように細分することができる。

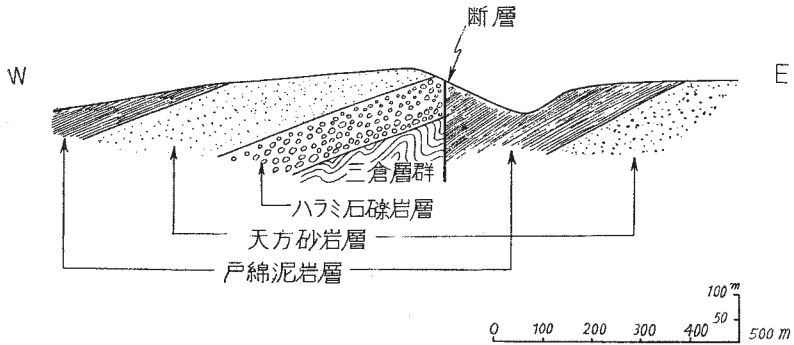
ハラミ石礫岩層（厚さ 30 m 内外）

本層は倉真層群の基底礫岩である。本図幅地域内では森町から原田村宮ヶ島までの間に、北方からの延長が僅かに分布しているにすぎない。礫岩層の本体は地域外にあり、図幅地域の北縁に接してE-Wに延び、西は豊丘村獅子ヶ鼻公園に厚く発達して、著しい断崖（図幅地域中央の北方0.5～3 kmの間）をつくって終っている。本地域内での分布は森町の東側の尾根と、宮ヶ島の北方とを主とする。

宮ヶ島北方の丘陵のものは、粗粒砂を基質とする無層理、塊状の礫岩であって、赤褐色に汚染している。よく円磨を受けた径1～3 cmの三倉層群砂岩の礫を主材とす



第3図 倉真層群・西郷層群柱状概念図



第4図 森町東方の地質断面図 (倉真層群の構造)

る。礫はあまり密集していない。厚さはこの附近で約 20～30 m と推算される。

森町東方の東西断面を第 4 図に示す。こゝでも礫岩は三倉層群の岩石を主材とした、光沢のある円礫（径 10 cm 以下）からなり、礫の淘汰がわるく散在して層理を示さない。厚さは露出する限りでは約 10 cm で、下限はわからない。

^{あまかた}
天方 砂岩層（厚さ 50 m 内外）

森町市街地を中心として、その西の森山の地塊および東方の森町一原野谷川間の 2 地塊の 3 つに分かれて分布している。後 2 者では、下位のハラミ石礫岩層から移化し、上位の戸綿泥岩層へも移化する。ともに明確な境をひきにくい。森山の地塊では、下限を断層が切り、伏間層群に直接する。この砂岩層も下位から上位へ細粒になり、上部では戸綿泥岩層に似た岩質となる。岩質は 3 地塊ともほぼ同様な中粒、均質、塊状の砂岩で、ほとんど無層理であり、有色鉱物・長石粒が多く、暗色を呈する。あまり硬くなく、風化すると丸味をもった細片に砕けやすい。

化石は少ないが、森町北方の天方で *Turritella s-hataii* NOMURA, 天宮神社附近で *Yoldia* sp., *Soletellina* sp., *Teredo* sp. を産した。

^{とわた}
戸綿泥岩層（厚さ 200 m 内外）

本層は下位の天方砂岩層から漸移し、移化部は砂岩泥岩互層～砂質泥岩になっている。森町の南東、森川橋の東方約 100 m の地点では、この層準の細砂質の部分から *Phaxus izumoensis* (YOKOYAMA) を多産する。中部は青味を帯びた灰色のシルト岩であり、上部は石灰質・暗灰色の泥岩である。全体として塊状、均質であって、層理を示すことは少ない。上部には処々に石灰質団塊が含まれ、また自生の黄鉄鉱結晶（径 1～2 cm）を産することも少なくない。中・上部には化石が少なく、上部の板ヶ谷附近で、*Turritella* sp., *Protorotella?* sp. をおのおの 1 個づつ得たにすぎない。

戸綿泥岩層は侵蝕に対する抵抗が甚だ弱い。殊に上部の石灰質泥岩は雨水によってすぐ軟弱になる。このため火砕質で侵蝕に強く、堅硬な上位の松葉層とは、きわめて対照的な地形をつくり、松葉層からなる起伏の強い山地と三倉層の山地との間に、低丘または山間凹地をつくっている。この地形の差は、一見してその分布を知りうるほど著しいものである。

松葉凝灰質シルト岩層（厚さ 800 m 内外）

本層は全体として灰白色～青灰色の硬い凝灰質シルト岩からなる。模式地の旧倉真

村方面では、粗粒～中粒の連続する火砕質砂岩層によって、上・中・下部に分けることができるが、図幅地域では、これに相当する火砕質砂岩層の発達是不充分であり、このような区分を適用できない。

最下部には細礫をもった暗色、塊状の中粒砂岩層（厚さ 1.5～3 m）がよく連続する。下部は灰白色、塊状の凝灰質シルト岩であって、層理に乏しい。中部では凝灰質のシルト岩と泥岩がやや不明瞭に互層し、上位へ凝灰質泥岩が多くなる。この上位には青味を帯びた灰色、塊状の凝灰質泥岩が発達する。最上部は層理の明らかな凝灰質シルト岩・泥岩の互層（厚さ 5～10 cm ごと）で、処によって石灰質団塊を層状にもち、上位の真砂泥岩層に似てくることもある。本層は前にも述べたように、他の地層に較べて起伏と平均高度が大きな山地をつくっている。

化石はきわめて少なく、中部からまれに *Thracia* sp., *Portlandia* sp. などを産するのみである。

まさご 真砂泥岩層（厚さ 50 m 内外）

本図幅地域では、倉真層群分布地の南縁の東端に狭く分布するにすぎない。

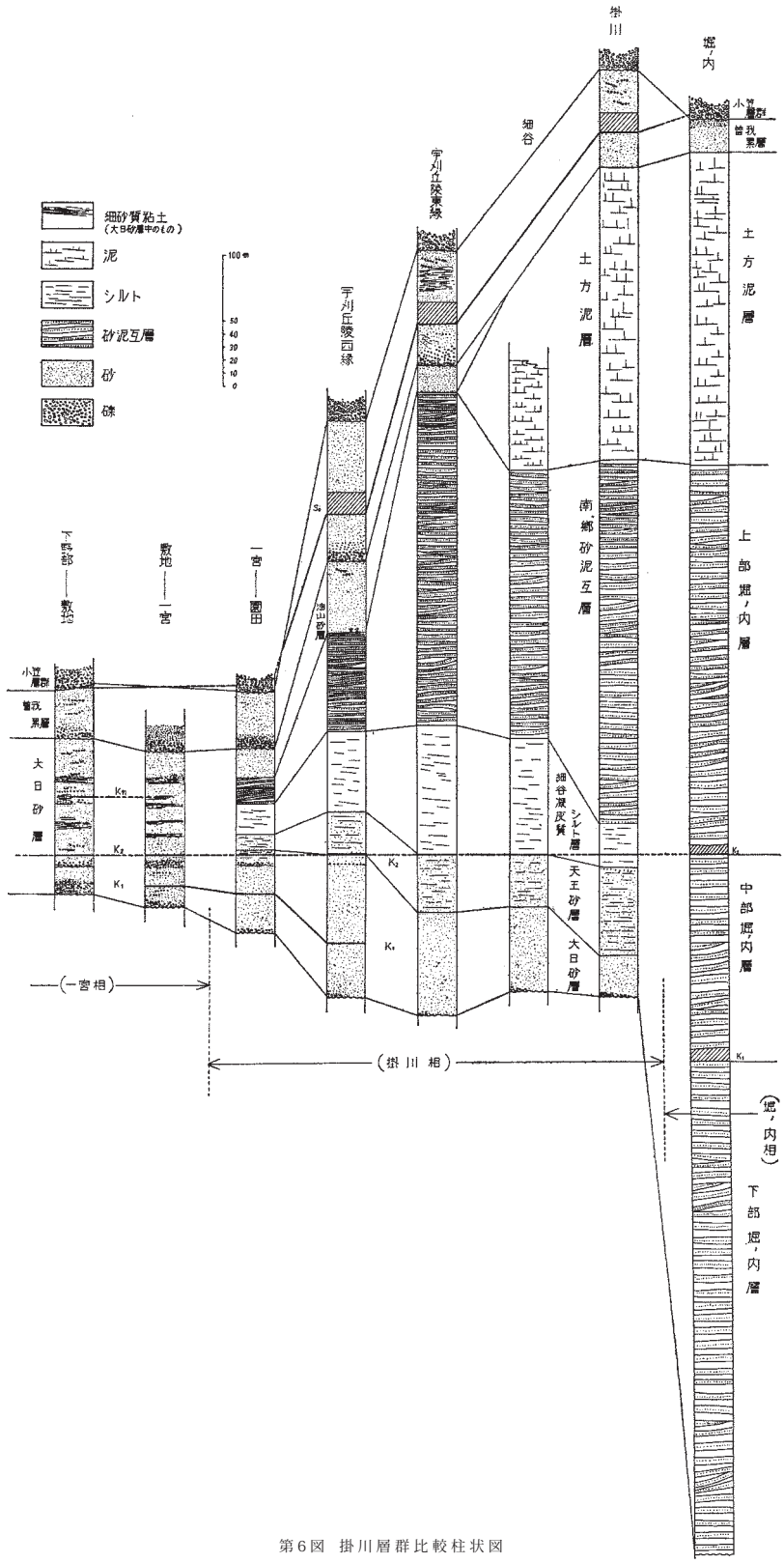
無層理の灰色泥岩層であって、不規則な形の石灰質団塊が多い。松葉凝灰質シルト岩層の最上部から移化し、明確な境を求めがたい。厚さもはっきりしないが、50 m 内外であろう。

II. 2. 2 さいごう 西郷層群

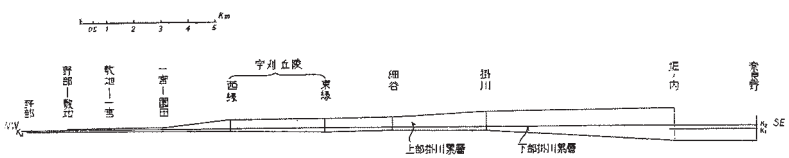
本層群は中新世の第 3 の時期の堆積物、戸沢階（F₃）の模式層である。倉真層群を不整合に覆い、図幅地域北東部において低くならかな丘陵をつくる。

最下部には基底角礫岩が発達し、この角礫岩およびこれに続く砂岩、ないし砂岩・泥岩の互層を一括して戸沢砂岩礫岩層と呼ぶ。本地域内での発達は不充分である。角礫岩の礫はすぐ下位の岩石を主材とする。北小笠村上垂木東方の川底の不整合の露頭（第 5 図）では、基底角礫岩の礫はすべて下位の真砂泥岩層の石灰質団塊からなっている。西郷層群の主体をなす西郷泥岩層は、大部分青味を帯びた暗灰色～黒色の泥岩であって、緻密、塊状で層理に乏しく、全層ほとんど一様な岩質である。風化すると細かく碎ける。

化石はほとんどないが、下部の砂岩～細粒角礫岩の部分からまれに *Lepidocyclina*



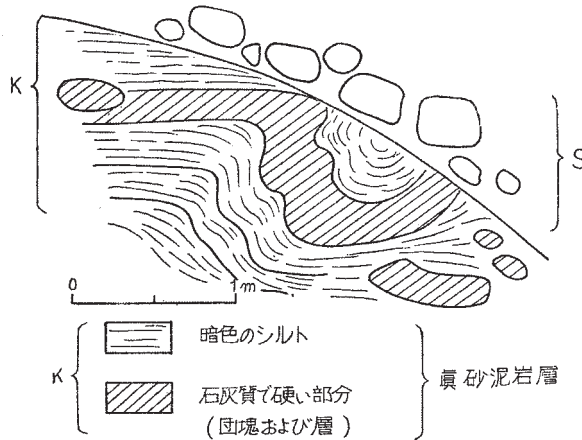
第6図 掛川層群比較柱状図



第7図 掛川層群の層厚変化

K_2 を基準にとり、その上下における下部掛川層および上部掛川層の層厚の変化の様子を示した。 K_2 以下(下部掛川層)では掛川を境として、 K_2 以上(上部掛川層)では一宮一園田を境として地層の厚さが急変する。

(縦横比 1:1)



第5図 西郷層群下底の不整合(北小笠村上垂木東方の川底)
 S: 西郷層群の基底角礫岩(角礫はすべて真砂泥岩層の石灰質団塊のみからなる)

makiyamai MORISHIMA と *Miogypsina* とを産する。この図幅では戸沢砂岩礫岩層と西郷泥岩層とを一括し、西郷層群として図示した(第3図参照)。

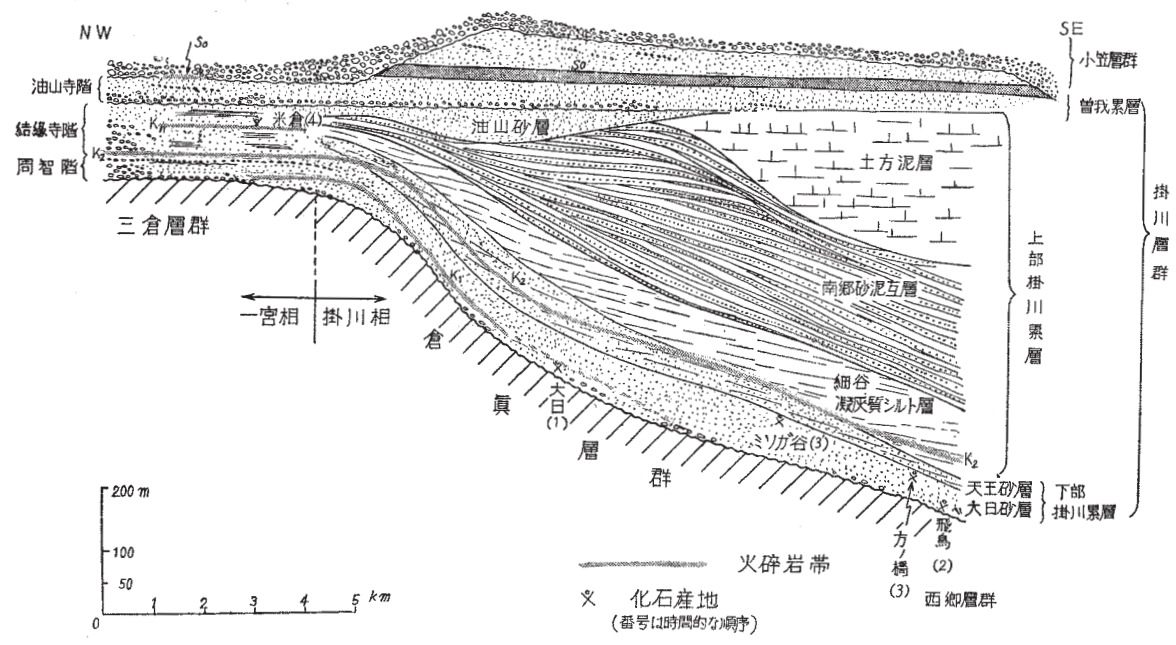
II. 2. 3 掛川層群^{註4)}

掛川層群は、下位の三倉・伏間・倉真・西郷の各層群を不整合に覆って発達した一連の鮮新統である。本図幅地域では、下位層との構造上の差異は著しく、西郷層群の堆積後掛川層群の堆積までの間に、造構造運動と陸化・削剝の時期とが挟まれていたことを示す^{註5)}。

この陸化・削剝の後に続く1回の積成輪廻の生成物が掛川層群である。本地域内についてのみえば、海進は初め徐々に進行し、一様に砂層を堆積した。中期には東部(太田川以東の地域)が急速な沈降を始めて、砂泥互層や均質な泥の厚層を堆積したのに反し、西部(森町以西)では初期と同様な状態を続けていた。東隣の掛川図幅地域では、初期・中期を通じて急速な沈降が続き、厚い砂泥互層を堆積した。後期(すなわち海退期)には、西部では下底に侵蝕面をもち、基底礫岩に始まる砂層を、東部

註4) これまでの掛川層群に曾我層群を加えて、再定義したものである。

註5) 東隣の掛川図幅地域では、掛川層群(堀ノ内相)の下位に相良層群がある。両者は層序的には不整合関係にあるが、構造的な差異は著しいものではない。



第8図 掛川層群岩相図 (一宮相・掛川相)

堀ノ内相はこの図の範囲からさらに南東方に連続して存在するものであるが、こゝでは省略した。掛川相から堀ノ内相へ移り変わる部分では、細谷凝灰質シルト層が下位の相良層群に直接し、大日砂層・天王砂層が次如する所がある。上図右端の化石産地飛鳥・方ノ橋は図幅地域の外にある。

では下位から一連の細粒砂層を、海退期堆積物として残している。このような各地域ごとの堆積環境の差^{註6)}を反映して、同一時期の積成物であり、同じ掛川層群として一括される地層のうちにも、それぞれの区域ごとに特色ある岩相が発達している。そのため、掛川層群を東から互に横の関係にある堀ノ内・掛川・一宮の3相に分ける。堀ノ内相は掛川図幅地域にのみ分布している。掛川相は前に東部と呼んだ地区を占め、一宮相は西部と呼んだ地区に存在する。簡単にいえば、一宮相は掛川積成盆地の周縁相であり、掛川相は海蝕台上における普通の積成輪廻の生成物であり、堀ノ内相は沈降性の深淵に生じたフリツシ相の地層である。第3表は各相の特色を簡単にとりまとめたものである(第6～8図参照)。

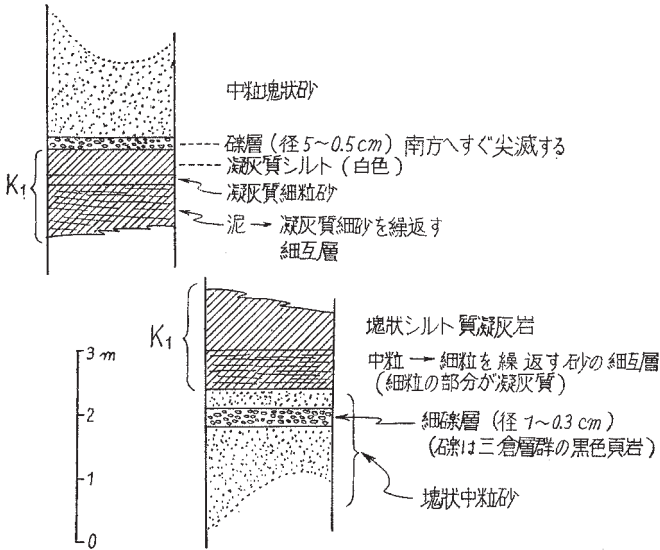
第3表

		西		東
		一宮相	掛川相	堀ノ内相
周 智 期	層厚	30～60 m	100～120 m	500 m+
	岩相	礫・砂	中粒～細粒砂	フリツシ型の砂泥互層
	化石	なし	沿岸棲・亜沿岸棲	乏しい、浮遊生物
	運動	停滞的な沈降	停滞的な沈降	急速な沈降
結 縁 寺 期	層厚	80 m	600 m	600 m+
	岩相	砂・細礫	砂泥互層・塊状泥岩	フリツシ型の砂泥互層 塊状泥岩
	化石	沿岸性	乏しい、深海泥帯棲	浮遊生物、深海泥帯棲
	運動	停滞的な沈降	急速な沈降	急速な沈降

一宮相・掛川相および堀ノ内相(地域外)の3者に跨がって、よく連続する明瞭な2枚の火砕岩帯があり、同時面を示す鍵層として重要な役割を果たしている。下位の第1火砕岩帯(K₁)は、北西部の一宮附近でよく連続し、厚さ約1.5 mの白色細砂質凝灰岩～凝灰質細砂岩である(第9図)。飯田附近では多少断続し、宇刈以東ではみられない。堀ノ内相でふたたび現われる。静岡・相良図幅における堀田凝灰岩に相当する。

上位の第2火砕岩帯(K₂)は、ほとんど掛川層群分布地域の全範囲にわたって連続するが、掛川附近でははっきりしない。静岡・相良図幅の五百済凝灰岩に相当する。K₂

註6) 特に沈降の時期(周智期・結縁寺期)において著しい。



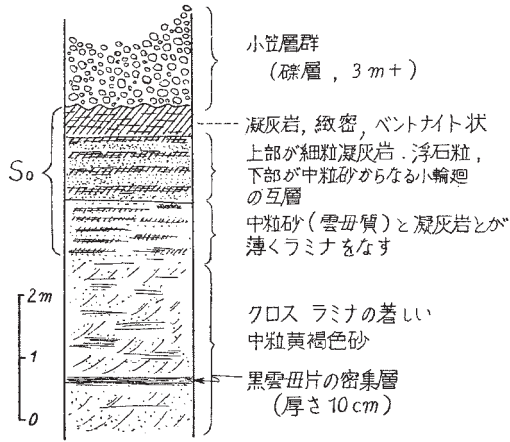
第9図 K₁の露頭(森町五川東部)

の岩質は地域によって相当に変化する。北西部では、火山性ガラスの多い粗粒の凝灰岩であり、処によって桃色を帯び、ベントナイト状になる。一宮附近では浮石・浮石片を主とする。宇刈附近では大形の浮石が凝灰質シルト中に多量に含まれる。原野谷川以東では、主として凝灰質シルト～シルト質凝灰岩からなる。厚さは北西部で約3 m、東部ではほぼ40 mの厚さに達し、下限は明らかであるが、上限は不明となる^{註7)}。K₂ (の下限) は、周智階と結縁寺階とを分ける野外での基準である。

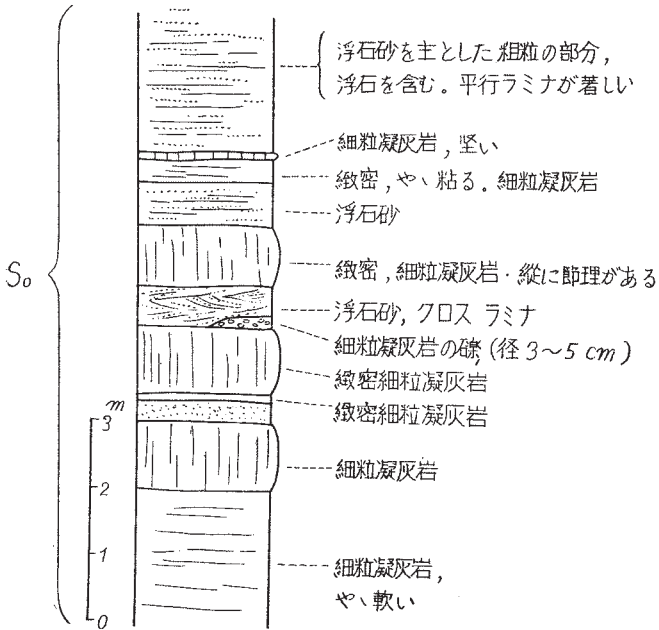
北西部の豊丘村地内では、K₂の上位にさらに凝灰岩層(K_n)がある。これはところによって赤味を帯びた白色のベントナイト状凝灰岩である。発達が不充分で連続性も良くない。

掛川層群上部の曾我累層の中部も、よく連続する明瞭な火砕質層であり、第3火砕岩帯(S₀)と呼ぶ。太田川以東に連続して分布し、油山寺附近で最も典型的であり、厚さは約15 mである。太田川以西では、小笠層群の堆積以前に削りとられ、僅かに三川村山田に残っているにすぎない(第10・11・12図)。

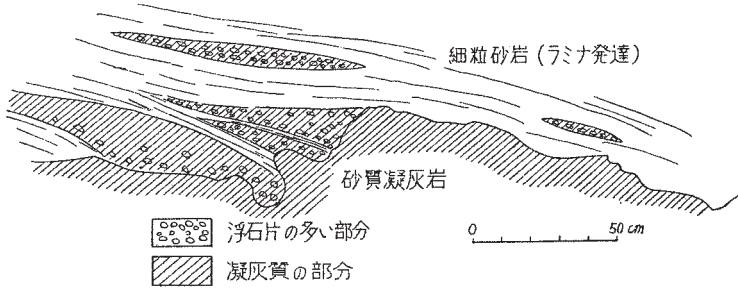
註7) 地質図にはK₂の下限を示してある。



第 10 図 S₀ の露頭 (1) (三川村山田地内)



第 11 図 S₀ の露頭 (2) (油山寺西方の尾根)



第12図 S₀の露頭(3) (山梨町春岡の東方)

K₂は角閃石石英安山岩質であり、S₀は黒雲母石英安山岩質である。

K₂…………… 浮石：斑晶として中性長石・角閃石を有し、ほかに石英・普通輝石(?)・
磁鉄鉱を含むことがある。石基は多孔質、無色のガラス。

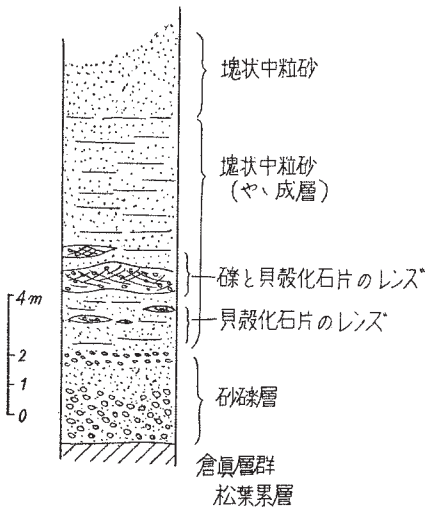
S₀…………… 浮石：斑晶として中性長石・黒雲母を有し、石基は多孔質、無色のガラス。
細粒凝灰岩：斜長石・黒雲母・石英が認められる。

掛川層群の化石帯については後述する。

だいいち
大日砂層

本層は全体として黄褐色、均質、中粒の凝固不十分な砂層である。下部は塊状、無層理であるが、上部では幾分成層する傾向がある。層厚は標準断面に選んだ掛川市附近で27 m、大日附近で約50 mであるが、北西部では100 mに達する。

太田川以東では、大日砂層の下底に処によって礫層が発達するが、厚くても5 mを超えない。下底に近い所では、礫・貝殻化石片の密集部が砂層中にレンズ状に入ることがある(第13図)。また、この地域では下部の無層理の部分と、上部のやゝ成層する部分とが明瞭に分かれる。



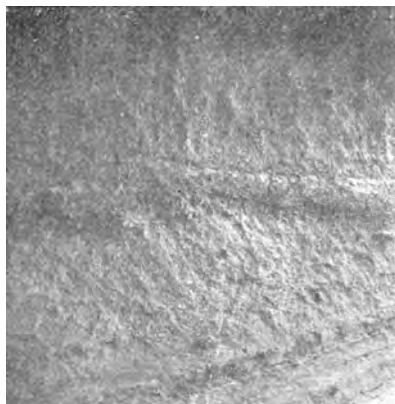
第13図 大日砂層の最下部 (山梨町大日北方)

太田川以西では、全体として礫が多くなり、礫層は下底のみならず挟みとしても発達する。ことに K_2 のすぐ下の礫層はよく連続し、北西へ次第に厚くなる。一般に北西方へ進むほど礫の占める割合が大きくなる。 K_2 以上では円磨をうけた細礫として散在することが多い。礫は三倉層群の砂岩を主材とする。また K_2 から上では、水平的によく連続する青黒色の泥層（厚さ 3～7 m）を 3～5 層挟む。北西部の厚い大日砂層は、周智階・結縁寺階の両方に跨がり、時代的には掛川層群の中部・下部全体に相当する。

一般的にみれば、大日砂層は化石に乏しい。しかし処々（特に下部）に不規則な塊状になって貝殻化石の集積した部分があり、種類と個体数とは豊富である。化石が最も多いのは、山梨町大日附近であり、掛川北西の北小笠村地内にも少なくない。太田川以西では、僅かに森町米倉の北西方の峠道のトンネルの東口に化石を産するにすぎない。太田川以東のものはすべて周智階に属するものであるが、米倉のもののみは結縁寺階に属し、後述するように、時代的には東部の南郷砂泥互層に相当する時期を示す化石が産出する。

天王^{てんのう}砂層

本層は青灰色、塊状、一般に雲母質の細粒の砂層を主とし、時にシルト質の部分もある。厚さは模式地の掛川附近で約 70 m、西方へ薄くなり、園田村地内で 10 m を示し、米倉以西には分布しない。細粒砂は時に成層したり、また砂泥互層となる。掛川附近



図版 2 細谷凝灰質シルト層の成層状態
（平行でない地層）—北小笠村細谷—

の天王砂層上部は、厚さ約 30 m の砂泥互層からなる。この砂泥互層部は大日より西ではなくなる。貝化石は多くの場所に散在して産出し、しばしば自生的な産状を示す。

ほそや 細谷凝灰質シルト層

本層はおもに塊状で、層理の発達の不十分な泥・シルトからなり、凝灰質で灰白色を呈する。一般に鉄錆質の小団塊を含むのを特色とし、風化すると赤褐色に汚染された色調を呈する。厚さは掛川市を通る標準断面で約 35 m、宇刈附近で約 80 m である。西部の園田村附近では塊状の凝灰質泥層中に砂泥互層の部分 (2.5 ~ 5 m) を挟み、厚さは 25 m 内外となる。これより西には分布しない。貝化石は東部 (殊に山梨一飯田附近) にはかなり産出し、*Glycymeris rotunda* などがしばしば自生的な産状をみせる。西部では貝化石はきわめて少ないが、時に植物化石片を含んでいる。

なんごう 南郷砂泥互層

本層は黒ずんだ青灰色の砂泥互層を主体とする。互層の砂・泥各 1 組の厚さは普通 40 cm、まれに 1 m に達する。互層の各単層は必ずしも平行ではなく、時に大小の規模での斜交や収斂などの現象がみられる。砂層には一般に平行なラミナがよく発達する。各単層の境ははっきりしている。上部では泥が優勢となる。層厚は標準断面で約 300 m、宇刈丘陵では東から西へ急激に薄くなり、園田附近では 25 ~ 30 m にすぎず、この附近の南郷層は砂がちとなっている。化石は一般に乏しいが、まれに密集して産するところがある。

ひじかた 土方泥層

本層は塊状、均質、無層理、黒灰色～暗灰色で、幾分石灰質の緻密な泥層である。時に細粒砂層や、細粒砂と泥とが互層する部分を挟んだり、浮石破片 (0.5 cm 大) が散在したりする。土方泥層中の細粒砂は一般に雲母質である。また細粒砂と泥とが互層する部分も、下位の南郷砂泥互層に較べると、砂の占める割合が少ない。原野谷川より東にのみ分布し、厚さは掛川附近の標準断面で約 220 m である。化石は多くはないが、深海泥帯棲の貝類化石をいたる処に産する。微小貝類・有孔虫が多く、また翼足類や *Globigerina* など、海洋浮遊性生物がしばしば団塊をつくって産出することがある。

あぶらやま 油山砂層

本層は原野谷川より西に分布し、南郷砂泥互層の上位に重なる。宇刈附近では雲母

片の多い黒灰色、均質の細粒～中粒砂で、厚さは約 10 m である。飯田附近では岩質は同様であるが、厚さは約 30 m になり、下底部に貝化石を産する。森町西部では、均質、無層理、淡褐色、中粒の大日砂層に似た砂になり、時に円磨された細礫が散在する。厚さは 20～30 m である。化石は産出しない。これより西方では、掛川層群全体が下位から上位まで一連の様な砂層となるため、層準としては油山砂層に相当する部分をも大日砂層として一括した。本層は掛川層群の示す積成輪廻において、海退期への初段階を示すものであり、曾我累層の堆積に直結する。本層の上位には、曾我累層の基底礫層が侵蝕面を隔てて重なる。

曾 我 累 層

本累層は掛川層群の上部を占め、積成輪廻の上半を構成する海退期の地層である。厚さは 100 m を超えない。中部の火砕質層 (S_0) によって上・中・下部に 3 分する。

原野谷川以西では、本層の基底礫層が著しくなり、下位の大日砂層・油山砂層との間にはっきりした侵蝕の跡を認める。東海道線以南では、土方泥層の上に曾我累層下部の細粒砂層が、時に軽微な侵蝕面を隔てて重なる。全域を通じてみれば、曾我累層基底の不整合は著しいものではない。

太田川以西 油山砂層・大日砂層の上に重なる基底礫層から始まる。基底礫層は厚さ約 10 m、礫の種類は石英斑岩・砂岩・角岩および花崗岩であり、時に結晶片岩・安山岩も混じる。なかでも石英斑岩礫はきわだって多く、この礫層の特色となっている。この上位に海浜性細円礫層があり、処によって 10 m 以上の厚さになる。続いて厚さ不定の黄褐色中粒砂・泥・石英質白色砂が重なる。上位へ向かってふたゝび円磨された細礫を含むようになる。この地域では、曾我累層下部の厚さ約 50 m の部分のみが残っており、中・上部はほとんど削りとられている。

太田川一原野谷川間 最下底は石英斑岩礫の多い厚さ約 10 m の礫層からなり、油山砂層の上に侵蝕面をもって重なる。上位へ次第に細粒となり、黄褐色中粒砂（厚さ 10 m 内外）がくる。中部層は第 3 火砕岩帯 (S_0) で、厚さ 10～15 m、やゝ赤味を帯びた灰白色の浮石質砂と細粒凝灰岩との互層である（第 10・11・12 図）。上部層は均質の中粒砂を主とし、部分的に泥質層を挟む。上位になるほど細礫が多く含まれる。

東海道線以南 下部は細粒砂層からなり、土方泥層の上にはっきりした境を示さずに重なる。中部の火砕質層 (S_0) は上記のものと同様である。上部層は中粒砂で細

円礫を混え、上部へ粗粒になる。最上部は時に細円礫層となっている。図幅地域の東縁で下部から *Glycymeris rotunda* などを多産する。

掛川層群の化石および化石帯

掛川層群は鮮新世の軟体動物・有孔虫類の化石を豊富に含んでいる。そのほかに少数のサンゴ・蘚虫・介形類・蔓脚類・魚耳石など、石灰質の化石があるが、珪藻・放散虫・海綿針など珪酸質骨格の遺跡はまれである。貝類化石の種数はかなり多いが、微小なもの、珍しい混在種をとり除くと、いつでもみることのできる代表的な種は必ずしも多くはない。こゝでは未調査の小型種を省いて、このような代表種を列記し、その集団の特性を記すにとどめる。

掛川層群は日本鮮新統の標準といえようが、貝類群は西日本太平洋側の温暖な浅海を指示し、寒流系の要素を含まない。概して印度太平洋型種と純日本型種との2要素からなるものである。それらは現在の遠州灘と較べて、水温の差があったことを表示するものではない。本図幅地域には、深海成の土方層がほとんど分布していないが、掛川図幅地域には、この泥質層が多く化石を含んで、かなりの面積を占めて露出する。しかしこの層の化石も、特に寒冷な底水を好むものがあるとはみえない。

生物層序の区分は可能である。掛川鮮新統下部を周智階 (Suchian) とし、中部を結縁寺階 (Kechienjian) とする。その分界は第2火砕岩帯 (K₂) におく。周智階は大日砂層の沿岸帯化石集団と、その上位にある天王砂層の亜沿岸帯化石集団とに分けることができ、さらに別に記すような化石帯および小帯を認める。結縁寺階は第4表に示す代表種の組み合わせからみて、明らかに大日化石群と区別できる化石群を含むものである。細谷凝灰質シルト層と南郷砂泥互層とは、岩相のうえに差異があるが、動物相のうえでは大差がない。しかし化石群は別のもので、時の隔たりがみられる。これまで曾我累層は掛川層群から切り離して、別の層群としたこともあり、また掛川積成輪廻の海退相と考えたこともある。今回の調査では第2の考えの方が適当である証を得たので、これを掛川鮮新統の第3階を代表するものとし、油山寺階と命名した。化石は数が少なく保存も悪いが、凝灰岩の上と下とは別の帯となっているらしい。

大日砂層

大日附近 (KG Loc. TK 610 ~ 616)^{註8)}：山梨町宇刈・大日および森町飯田附近にある大日砂層は、基底に近い処に豊富に貝化石を含み、処々に掃き寄せ集団を形成している。種数をもと98であったが(榎山, 1927²⁶⁾、その後稀少種の追加があり、おそらく120種に達すると思われる。その40%は現生種である。集団には沿岸帯の砂質の海底に棲む種類が多く、岩石底のもの、淡水のものが混濁している。水の動搖のため集結したもので、棲息状態のまゝではない。このようにこれらの産地の集団は、数個の biotope の混合したものではあるが、代表的な種は大して違わないので、こゝでは一括して記した。いわゆる大日化石産地はこゝにはいる。

Acmaea pygmaea (DUNKER)

Ancilla albocallosa (LISCHKE)

註8) 京都大学の化石産地記号の略、番号は地質図上の化石産地に対応する。以下同じ

Babylonia elata (YOKOYAMA)
Bittium crosio MAKIYAMA
Cancellaria nodulifera SOWERBY
Cancellaria pristina (YOKOYAMA)
Cantharus totomiensis MAKIYAMA
Chione isabellina (PHILIPPI)
Clementia vatheleti MABILLE
Clathrodrillia pseudoprincipalis (YOKOYAMA)
Conus tuberculatus (YOKOYAMA)
Lacuna intermedia MAKIYAMA
Macoma praetexta (MARTENS)
Mactra crossei (DUNKER)
Mitra dainichiensis MAKIYAMA
Monilea cingulata MAKIYAMA
Murex (Chicoreus) totomiensis MAKIYAMA
Nassarius kurodai MAKIYAMA
Natica janthostoma DESHAYES
Panope generosa GOULD
Paphia euglypta (PHILIPPI)
Paradrillia dainichiensis (YOKOYAMA)
Polinices sagamiensis (PILSBRY)
Raeta pulchella (ADAMS & REEVE)
Siphonalia dainichiensis MAKIYAMA
Siphonalia declivis YOKOYAMA
Solecurtus divaricatus (LISCHKE)
Suchium suchiense (YOKOYAMA)
Suchium mysticum (YOKOYAMA)
Tellina kurodai MAKIYAMA
Terebra abdita MAKIYAMA
Terebra yokoyamai MAKIYAMA
Terebra bifrons HINDS
Terebra dainichiensis YOKOYAMA
Thais nakamurai MAKIYAMA
Tomopleura yokoyamai (MAKIYAMA)
Tomopleura subdifficilis (MAKIYAMA)
Tonna japonica (YOKOYAMA)
Trigonostoma kurodai MAKIYAMA
Turricula sobrina (YOKOYAMA)

Turris ugaliensis MAKIYAMA

Turritella perterebra YOKOYAMA

Turritella totomiensis MAKIYAMA

Venericardia panda YOKOYAMA

これらの大日附近の各産地は、第1火砕岩帯(K₁)より下位になっている。以前は上位とされていたが、断続する貧弱な凝灰岩層がみいだされた結果、化石帯の方が下位であることが判明した。*Venericardia panda* は非常にまれである。*Suchium mysticum* がかなり多いが、この化石帯に限定されていない。そこで大日帯を*S. mysticum* 帯というけれども、この種が産出すること自体はその特性ではない。ただこの種の全盛期であるという意味である。

飛鳥附近(KG Loc. TK 637)：掛川市の北西2 km(北小笠村飛鳥)附近に数カ所の化石産地がある。いずれも大日砂層のなかに不規則な外形の集団となっている。これも動揺する海水によって集積したものであり、数個の biotope に由来するものであるが、波浪のための磨損はない。種数は乏しい。

Amussiopecten praesignis (YOKOYAMA)

Cancellaria pristina (YOKOYAMA)

Dentalium buccinulum GOULD

Glycymeris nakamurai MAKIYAMA

Glycymeris rotunda (DUNKER)

Limopsis chitaniana YOKOYAMA

Natica janthostoma DESHAYES

Polinices sagamiensis PILSBRY

Oliva mustelina LAMARCK

Olivella fulgurata (ADAMS & REEVE)

Siphonalia declivis YOKOYAMA

Suchium obsoletum MAKIYAMA

Terebra subtextilis SMITH

Terebra asukensis YOKOYAMA

Trigonostoma kurodai MAKIYAMA

Turritella perterebra YOKOYAMA

この集団は掛川図幅地域の方ノ橋の化石帯よりもや新しく、*Suchium obsoletum conglomeratum* 帯ということになっている。方ノ橋に多く出る *Venericardia panda* はこゝでは少なく、ほとんど欠けるが、方ノ橋にない *Amussiopecten praesignis* が多い。この種は次の天王砂層のなかでは特に多く、全盛であったらしい。

ミソガ谷(KG Loc. TK 625)：北小笠村家代の西方ミソガ谷の奥に、戦時中に壕ができ、新しい化石産地となった。飛鳥と同様な集団であるが、大形の貝が多く、小形のものも種数はかなりあるようである。やはり *Suchium obsoletum conglomeratum*

帯にいれてよいが、この変種は少なく、ほとんど *S. obsoletum obsoletum* であるし、また *S. mysticum* が少数ある。

Amussiopecten praesignis (YOKOYAMA)
Anadara satowi castellata YOKOYAMA
Ancilla albocallosa (LISCHKE)
Babylonia elata (YOKOYAMA)
Bathytoma lühdorfi (LISCHKE)
Cancellaria pristina (YOKOYAMA)
Crassatellites yagurai MAKIYAMA
Dentalium weinkauffi DUNKER
Glycymeris nakamurai MAKIYAMA
Paphia schnelliana (DUNKER)
Paradrillia dainichiensis YOKOYAMA
Polinices sagamiensis PILSBRY
Siphonalia dainichiensis MAKIYAMA
Suchium mysticum YOKOYAMA
Suchium obsoletum MAKIYAMA
Terebra yokoyamai MAKIYAMA
Terebra bifrons HINDS
Tomopleura yokoyamai (MAKIYAMA)
Turricula subdeclivis (YOKOYAMA)
Turritella perterebra (YOKOYAMA)
Venericardia panda (YOKOYAMA)

天王砂層と岩相は異なるが、共通の種類が増していること、特に *Venericardia panda* が方ノ橋型よりも天王型であって、肋が細いのが注意をひく。

森町西部の米倉北西方の峠道のトンネルには

Ancilla (Baryspira) cf. urashima TAKI
Anadara satowi DUNKER
Babylonia japonica (REEVE)
Natica janthostoma DESHAYES
 **Suchium subsuchiense* MAKIYAMA
 **Siphonalia declivis biconica* MAKIYAMA
 **Glycymeris rotunda* DUNKER

などが出る。このうち*印は南郷砂泥互層を指示する型で、TK431 産地のものと合致する。ゆえに米倉の地層は大日層型の岩相であるが、時期的には結縁寺階南郷亜階にあたる。

天王砂層

KG Loc. TK621 ~ 623 : 北小笠村の西部にあり、処々に天王砂層の特性的な化石

を産し、*Amusiopecten praesignis* などがある。*Glycymeris rotunda* と *Nassaria magnifica* とが多くてめだつが、全体として動物群を記載するに充分なほどは出ない。水の動搖で移動した跡は弱く、時には棲息状態のまま化石となっている。どこでも天王砂層の露出するところは化石が産出する。しかし、たいがいは保存が悪い。

細谷凝灰質シルト層

森町飯田の東から山梨町宇刈方面にかけて、細谷層の露出するところには常に貝化石がある。TK 520～525, TK 530～534, TK 539などの各産地である。これらは大同小異であり、産地TK 522と523とが最も豊富で代表となる。TK 523における発掘資料は特に多いのであるが、調査未了であるから、こゝでは産地TK 522の主要な種を列記する。

- Acila mirabilis* (ADAMS & REEVE)
- Anomia lischkei* DAUTZENBERG & FISCHER
- Bittium misellissimum* YOKOYAMA
- Cancellaria kobayashii* (YOKOYAMA)
- Chlamys (Aequipecten) vesiculosus* (DUNKER)
- Chlathrodrillia totomiensis* MAKIYAMA
- Chlathrodrillia jeffreysii* (SMITH)
- Crassatellites nanus* (ADAMS & REEVE)
- Dentalium totomiensis* MAKIYAMA
- Glycymeris rotunda* (DUNKER)
- Nassaria magnifica* LISCHKE
- Neverita reiniana* (DUNKER)
- Paphia schnelliana* (DUNKER)
- Paradrillia dainichiensis* (YOKOYAMA)
- Pecten tokyoensis* TOKUNAGA
- Siphonalia modificata* REEVE
- Siphonalia declivis* YOKOYAMA var.
- Siphonalia tonohamaensis totomiensis* MAKIYAMA
- Teleutodrillia nakamurai* (MAKIYAMA)
- Turricula subdeclivis* (YOKOYAMA)
- Turris totomiensis* MAKIYAMA
- Venus (Ventricola) casinaeformis* YOKOYAMA
- Vexillum nakamurai ugaliensis* MAKIYAMA

南郷砂泥互層

南郷砂泥互層中の化石産地は多いが、どこも保存がよくなく、種数は少ない。例外として北小笠村富部附近には保存のやゝ良いものがあり、豊富である。こゝには代表として産地TK 431をあげる。こゝも発掘をして資料はかなり多くあるが、調査は終了していない。代表的な大形貝化石のみを掲げる。

Acila mirabilis (ADAMS & REEVE)
Amussiopecten praesignis (YOKOYAMA)
Anadara satowi castellata YOKOYAMA
Anadara philippiana suzukii YOKOYAMA
Ancilla albocallosa (LISCHKE)
Ancilla cf. *urashima* TAKI
Anomia lischkei DAUTZENBERG & FISHER
Babylonia japonica (REEVE)
Chlamys (Aequipecten) vesiculosus (DUNKER)
Crassatellites nans (ADAMS & REEVE)
Glycymeris rotunda (DUNKER)
Nassarius caelatus (ADAMS)
Neverita reiniana (DUNKER)
Pecten tokyoensis TOKUNAGA
Polinices sagamiensis PILSBRY
Siphonalia declivis biconica MAKIYAMA
Siphonalia signum imai MAKIYAMA
Suchium subsuchiense MAKIYAMA
Tonna luteostoma (KÜSTER)

以上のほかに、*Murex*, *Terebra*, *Xenophora*, *Solarium*などに類する不完全なものをみいだしたが、どれもまれにしか産しないものであるから特に列記しない。クジラガキ (*Coronura*) や単体サンゴ (*Flabellum*) がよく出ることがある。

土方泥層

結縁寺階上部は、東部では土方泥層となっている。図幅地域内では面積が小さいので、化石もほとんどない。この層はやゝ深い相になっている。掛川鮮新統の積成輪廻のうちで、沈水の最高潮に達したとき生成したもので、おもな化石は次のようなものである。

Limopsis tajimae SOWERBY
Bathytoma lühdorfi (LISCHKE)
Turricula argenteonitens (LISCHKE)
Dentalium yokoyamai MAKIYAMA
Nassaria magnifica LISCHKE
Trochocerithium excelsum (YOKOYAMA)
Turris totomiensis MAKIYAMA

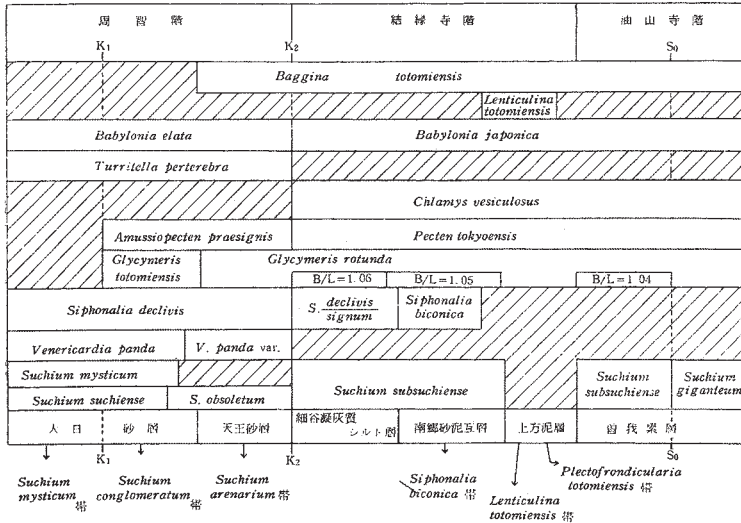
なお土方泥層には、*Lenticulina totomiensis* MAKIYAMA という刺のある大きい有孔虫が多くあってめだつ。上部には *Plectofrondicularia totomiensis* MAKIYAMA という小形の有孔虫があるが少ない。この2つの有孔虫は土方泥層の化石帯を代表する。翼足類を含む団塊もみいだされる。

曾我累層

結縁寺階の終末とともに、海はふたたび浅くなり、地層は砂質となり、*Glycymeris rotunda* と *suchium subsuchiense* とを含む曾我累層になる。曾我累層中部の凝灰岩層を掛川層群の第3火砕岩帯 (S_0) とする。その上位では *Suchium giganteum* (LESSON) が出る。このほかに *Clementia vatheleti* MABILLE, *Paphia greefei* (DUNKER), *Macrocallista pacifica* (DILLWYN), *Dentalium weinkauffi* DUNKER などが出る。一般に曾我累層の化石は保存が悪く、多くは印象を残すにすぎない。化石は岡幡地域の東縁、東海道線以南に多く、油山丘陵には少なく、山梨町附近にも不明確な印象が出るだけである。山梨町よりも西の地域には、化石を出す処がない。

有孔虫についていうと、掛川層群は大日層を除き、どの部分にも *Baggina totomiensis* MAKIYAMA があるといってもいゝすぎではない。曾我累層の有孔虫のなかにも本種は数が多いようである。

第4表 掛川層群の階・主要化石および標準区分対照表

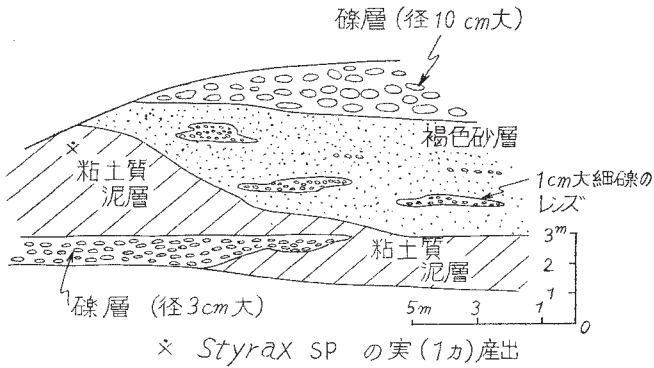


第4表は掛川層群の各階、掛川市を通り南北に走る標準断面の各層と、主要産出化石との関連を簡略に示したものである。

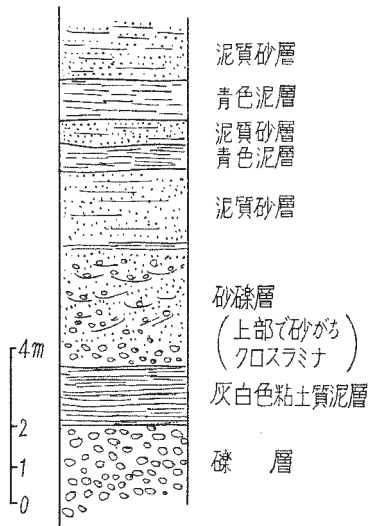
II. 3 第 四 系

本岡幡地域において、新第三系が海成の細粒岩を主とする地層であるのに反し、第四系は粗粒の礫層を主とする陸成の地層からなっている。全体としてみた場合、新第三系と第四系との間の粒度変化はかなり著しいものである。

第四系礫層は、西方では天竜川が山地を出はづれた附近（天竜川——小笠層群・磐田原礫層・三方原礫層・現河床礫層）を、東方では小笠丘陵地域（大井川の前身——小笠層群）を中心として堆積した。大井川は次の時代（天竜川筋で磐田原礫層・三方原礫層が形成された時代）には、東へ偏して牧の原礫層をつくり、現在はさらにその東を流れている。これらの第四系礫層は、いずれも扇状地性の粗大な礫層を主体とする。



第14図 小笠層群の中部 (1) (袋井町大門)



第15図 小笠層群の中部 (2) (袋井町可睡の南)

II. 3. 1 小笠層群

小笠丘陵では、本層群は厚さ 600 m 以上に達する厚大な礫層である。下位の曾我累層が上位へ向かって砂がちとなり、さらに細礫を含んでくるので、時として小笠層群の基底の不整合は不明瞭である。礫は古生層・三倉層群などの砂岩・黒色頁岩・角岩を主材とし、僅かに結晶片岩・石英斑岩の礫を混える。多くは径 30 cm 以下の亜円～亜角礫である。礫は密集し淘汰はよくない。礫層は時に大規模な斜交層理を示す。中部には厚さ約 5 m の灰黒色細砂～粘土層を 1 層挟む。この粘土層からはいたるところヒシの実や、エゴノキの実などの新鮮な保存のよい植物遺体を多産する。粘土層の傾斜が 5° SW 以下であるのに較べて、礫層は一般に傾斜がより大きく、ときに 30° SW 前後に達する（第 14・15 図）。

可睡の丘陵（袋井町の北方）では、本層群は礫も小さく、砂がちの部分が多くなり、礫層の発達小笠丘陵におけるほど著しくはない。そのかわり粘土層が多くなり、おもなものでも 4～5 枚が数えられる。この粘土層からもやはり植物遺体を多産し、処によっては淡水棲貝化石を産する（第 5 表）。

第 5 表 小笠層群の淡水棲貝化石

産地 61

Lymnium douglasiae nipponense (V. MARTENS)
Hyriopsis schlegeri (V. MARTENS) ……………多
Cristaria plicatus spatiosa (CLESSIN)
Corbicula sp.

産地 55

Hyriopsis schlegeri (V. MARTENS)
Cristaria plicatus spatiosa (CLESSIN)

磐田原台地の下部は小笠層群の礫層からなる。上限を磐田原礫層によって切られるが、厚さは少なくとも 150 m 以上に達する。礫の種類としては、大部分を占める砂岩礫のほか、小笠丘陵ではみかけなかった花崗岩礫がめだつ。また結晶片岩や石英斑岩の礫も比較的多く、小笠丘陵をつくる礫層とは構成礫の種類・割合が違う。こゝでも 2～3 枚の粘土層を挟んでいる。

小笠層群は洪積世初期の淡水成堆積物であり、堆積の主要な中心は小笠丘陵と天竜

第6表 小笠層群の植物化石

化石名	産地						可 睡 丘 陵						磐 田 原		
	1	2	3	4	6		48	50	52	55	59	61	62	124	125
<i>Alnus japonica</i> S. & Z.					×			×	×		×				
<i>Carex</i> sp.	×														
<i>Euryalus</i> sp.											×				
<i>Hamamelis</i> sp.									×						
<i>Humulus japonicus</i> S.&Z.								×							
<i>Mallotus</i> sp.					×										
<i>Paliurus</i> sp.		×	×								×	×			
<i>Pinus Thunbergii</i> S. & Z.															×
<i>Sapium microcarpa</i> MIKI					×										
<i>Sapium sebiferum</i> ROXB.	×	×	×				×		×						
<i>Scirpus</i> sp.								×							
<i>Styrax japonica</i> S. & Z.								×			×				
<i>Trapa macropoda</i> MIKI					×								×		×
<i>Trapa</i> sp.									×	×		×			
<i>Viscum</i> sp.											×	×			
<i>Wistaria floribunda</i> Dc.									×		×				

産地

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. 法多山, 山門わき | 52. 山梨町可睡の北 |
| 2. 山本の北, 道路わき | 55. 袋井町平宇の東, 用水路わきの家の崖 |
| 3. 法多山, 本堂附近 | 59. 袋井町可睡, 土採場 |
| 4. 法多, 道路の南側 | 61. 同 平宇の南, 煉瓦工場土採場 |
| 6. 横須賀町新開の北, 堰堤よこ | 62. 袋井町山科の北 |
| 48. 袋井町東別所 | 124. 袋井町幕ヶ谷, 道路わき |
| 50. 同 下末本の東 | 125. 同 北方 |

川近くとであった。前者はおそらく現在の大井川の前身の、後者は天竜川の、扇状地としてそれぞれ形成されたものであろう。小笠層群産の淡水棲貝化石は、現在の琵琶湖に棲む貝類と親近性を示している。

II. 3. 2 磐田原礫層・三方原礫層

磐田原礫層は下位の小笠層群の上に不整合に重なり、磐田原をつくる。厚さは北部で約 30 m, 南部で約 60 m である。構成礫は三倉層群の砂岩を主とし、ホルンフェルス・黒色頁岩・花崗岩類・結晶片岩類などを混える。径 10 cm 以下の垂円礫が多く、下部から上部までほとんど一様に密集している。小笠層群とは礫の配列状態の違い、砂質の部分が少ないこと、粘土層を挟まぬこと、などによって区別される。

磐田原の表面は厚さ 1~2 m の赤土層で覆われている。この層は磐田ローム層とも

呼ばれ、磐田原礫層の上に整合または軽い不整合にのり、少なくとも下半部は水底堆積物であるといわれる。

西部の三方原台地をつくる三方原礫層も、磐田原礫層と同様な礫層であり、台地北縁では秩父古生層の上に不整合に重なる。この両礫層は洪積世の中期には、連続して天竜川の扇状地を形成していたものである。

三方原の東縁（浜北村新屋土取）では、次のような植物遺体を産した。

Paliurus sp.

Sapium sebiferum ROXB.

Styrax japonica S. et Z.

Trapa sp.

バラ科のトゲ

II. 3. 3 段丘堆積層

段丘堆積層は古生層・三倉層群・倉真層群の砂岩を主材とした礫層からなることが多く、厚さは普通1～2 m、分布面積も小規模なものが多い。段丘は谷の西側によく発達する傾向がある。

豊丘村合代島および森町上飯田東方には、頭部を切られた旧河床の礫層がある。前者は古い大楽寺川の堆積物と考えられ、さらに下流の川会まで4 km以上にわたって、谷の南西側の山脚部に点々と段丘礫層が発達している。

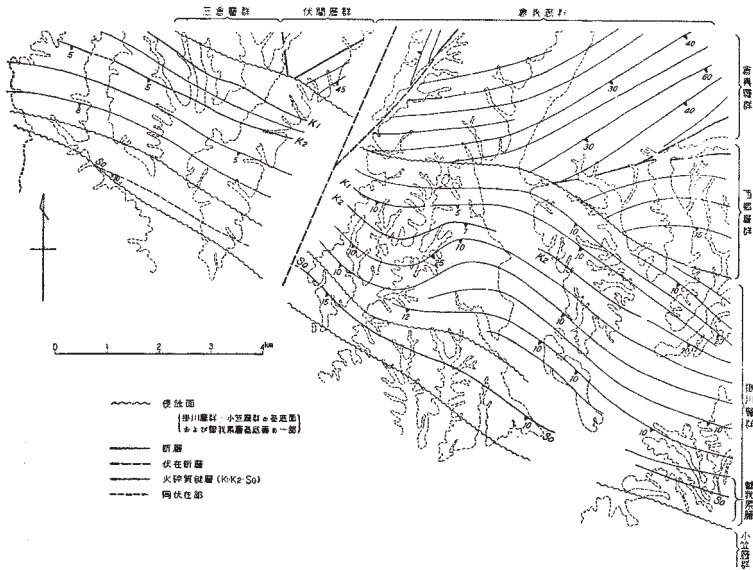
上飯田東方の尾根（海拔約120 m）には、大日砂層の上に、厚さ約15 m、径15 cm以下の亜角礫を主とする礫層がのっている。この礫層が大日砂層に挟まれたものか、より新期の礫層であるかは不明である。地質図では大日砂層と一括して塗色した。

II. 3. 4 沖積層

沖積層は天竜川の扇状地や海岸平野をつくり、丘陵内の河川に沿って分布し、また海岸に沿って砂丘が発達する。面積としては図幅地域の大半を占める。その性質については地形の項で触れた。

II. 4 地質構造（第16図参照）

先新第三系の秩父古生層・三倉層群・伏間層群の構造は分布が狭いので、この図幅



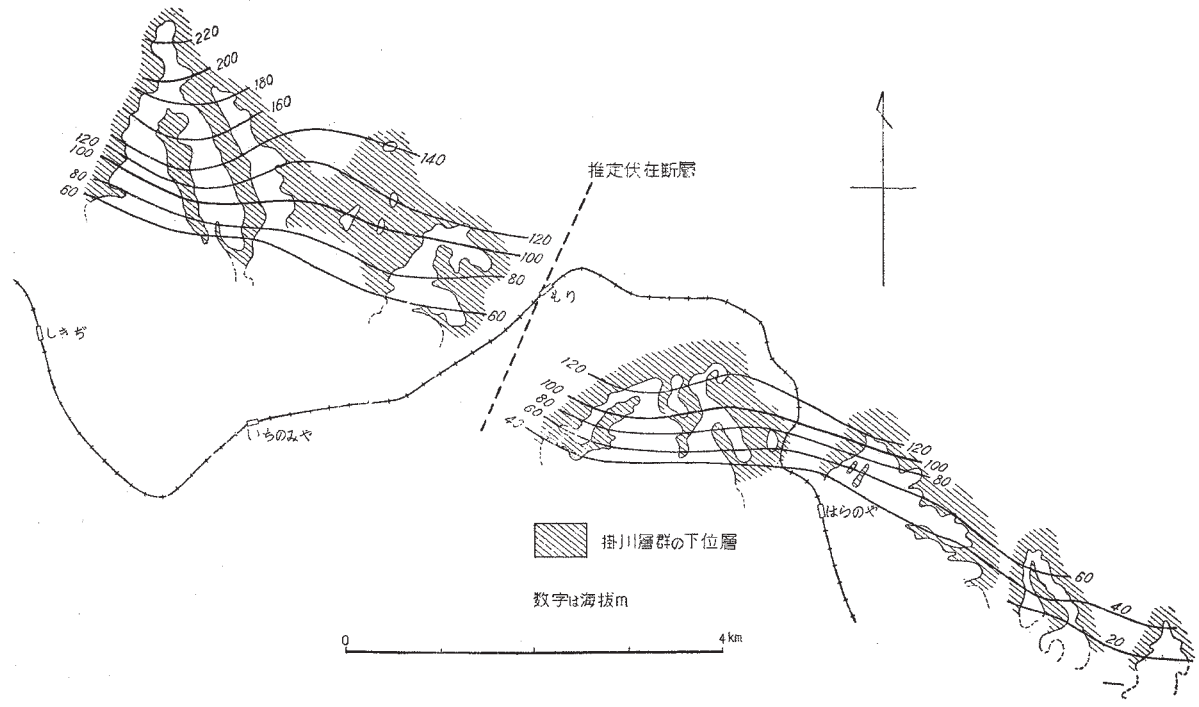
第 16 図 第三系構造図 (切谷面投影)

地域内のみでは不分明である。しかし北隣の秋葉山図幅にみられる構造——大局的には NE-SW の走向をもち、北へ傾く等斜褶曲——の一部をなすものであろう。

倉真層群の主部は NE-SW の走向で、南東へ単斜する。西郷層群の構造も大局的には倉真層群のそれに一致するものであろう^{註9)}。倉真層群と西郷層群とが接する附近は、ほぼ E-W に走る 1 つの幅広い構造帯となっており、このなかで両層群ともに著しく擾乱されている。この構造帯をつくった運動は、次の掛川層群には影響を与えていない。

掛川層群以上の地層は、倉真・西郷両層群とは異質な構造をもち、すべて NW-SE の走向で、緩く南西へ傾き、上位の地層ほど傾斜が緩くなる。この構造は鮮新世の中頃から現世まで引続いている傾動的な山地の隆起によって形成された。この緩い単調な単斜構造を乱すものとして、掛川層群中には、山梨町宇刈東方にみられる撓曲構造と、太田川の沖積層に隠された西落ちの南北性断層とがある。後者は太田川の沖

註9) 東隣地域の調査結果と考え合わせると、西郷層群は倉真層群のつくる向斜の部分に分布しているものようである。



第 17 図 掛川層群基底面等高線図（北部は秋葉山図幅による）

積地を隔てた両丘陵における掛川層群の基底面の高さのくい違いによって推定される(第17図)。

III. 応用地質

III. 1 地下水

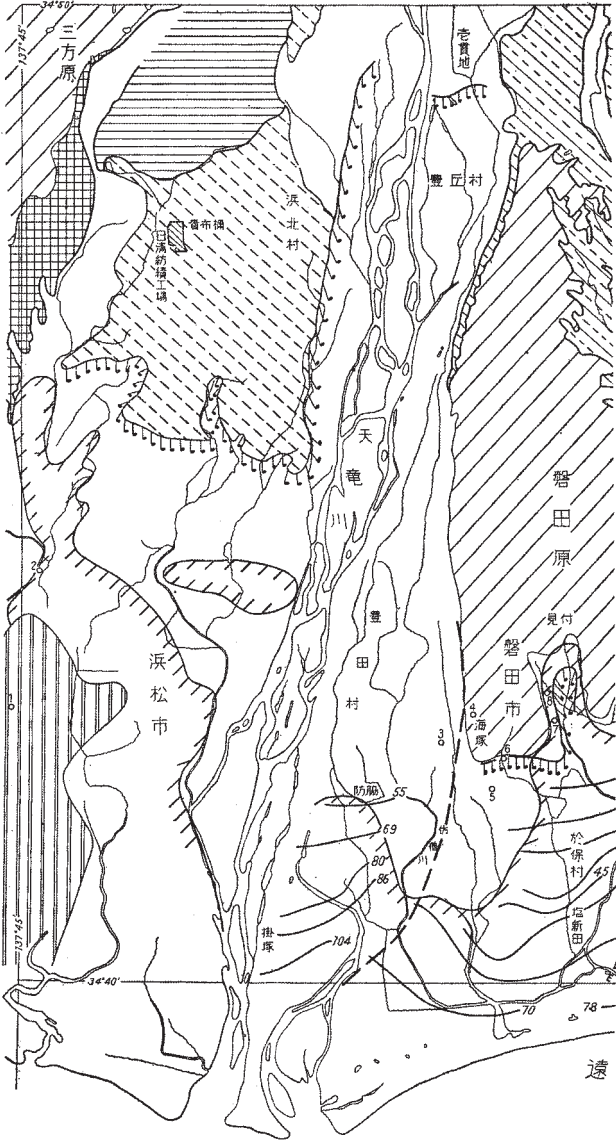
分 布

本図幅地域内には、遠州灘に注ぐ太田川および天竜川の2水系がある。

このうち太田川流域に分布する西郷層群より古い地層中には、利用の対象となるような地下水はほとんど含まれていないが、掛川層群中には、岩相によっては利用可能な地下水が分布している。太田川の左岸には、掛川層群と小笠層群とからできている丘陵があり、また右岸には磐田原礫層の分布する磐田原台地があって、これらの丘陵・台地と河道沿いの低地との直上に降った天水の、自然の排水路が太田川の河道となっている。沖積低地を中心とする流域における自由面地下水は、一般家庭の用水として用いられてはいるが、概してその分布は貧弱である。被圧面地下水は大部分小笠層群中にあり、深度35 m前後、50～70 m間および90～110 m間の帯水層がそれぞれ自噴性の地下水を湧出し、家庭用の抜掘井戸として用いられている。しかしこのうち、50—70 m間の帯水層以外は連続性に乏しい。

磐田原では直上の降雨が滲透して、磐田原礫層中において自由面地下水となっているが、その台地南方にあつては、磐田原礫層が沖積層の下側に伏設する関係上、これらの自由面地下水のうち、一部が台地南縁沿いに磐田湧泉群となって湧出し、残部が沖積層下の磐田原礫層中にはいつて、被圧面地下水となっている。この磐田原礫層中の被圧面地下水は、相当豊富に分布すると考えられる。現在酒造用、別珍・コール天製造工業用、製麻工業用、磐田市上水道用などに、深度80～90 mの深井戸によって、そのうちの25,000 m³/日前後が利用されている。

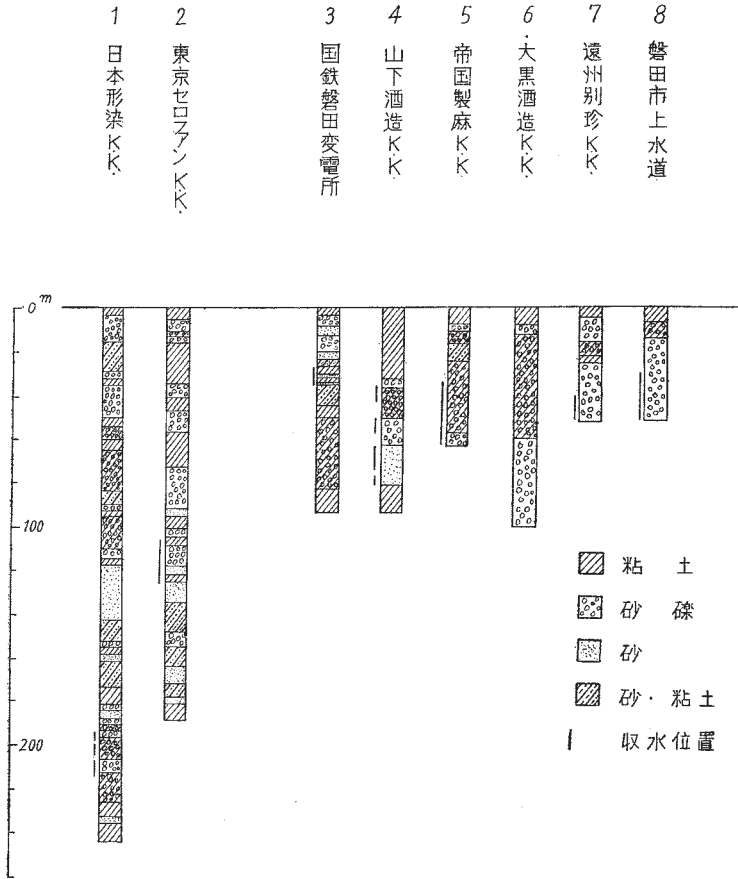
磐田原西縁の急斜面を南方へ延長し、磐田市海老塚・彷彿川河道を連ねる線を境界として、これより西側は天竜川流域平野となって、天竜川の供給による地下水の分布区域となる。天竜川は上流佐久間附近から二俣町を経て、本地域の北端にあたる磐田



第 18 図 水 理



地質図



第19図 鑿井柱状図

郡広瀬村壺貫地附近までの間であって、少なくとも $10 \text{ m}^3/\text{秒}$ 以上に及ぶ表流流量の減少が認められており、これらが本図幅地域内であって、河川敷あるいは兩岸の砂礫層中の伏流、または地下水の主要な供給源となっている。浜松市の上水道の主水源は、こうした伏流の一部を捕集している。

天竜川の右岸北部には低位の段丘が認められ、こゝでは直上の降雨によっておもに涵養されている自由面地下水が、2～4 mの浅井戸によって得られている。これらの

自由面地下水は段丘南縁に沿って、東西方向に連なっている湧水帯を形成しており、南方の浜松市内の自由面地下水とは、水理的な繋がりが絶たれている。電気探査の結果によれば、天竜川下流部における沖積層と推定される部分の厚さは概略 20～25 m で、北部ではこの下位に直接小笠層群、南部では磐田原礫層あるいは三方原礫層を挟んで小笠層群に相当する地層が分布し、浜松市街地附近では、さらにその下位に第三紀層の存在が推定され、これらのなかに豊富な被圧面地下水を蔵している。浜松市における主要な帯水層は、南方へ傾斜する地表下 40—95 m 間における 2～3 層と、100—120 m 間の 1 層および 195—215 m 間の 2～3 層とである。これらは天竜川の水の供給をも受けると同時に、磐田原あるいは三方原などからの滲透水によっても涵養されていると考えられる。現在浜松市一円においては一般民家の 3 分の 1 程度が、自噴性掘抜井戸によって家庭用水を得ているほかに、染色・整理・紡績・織布・楽器製造などの工場群が少なくとも 100,000 m³/日以上の被圧面地下水を利用している（第 18・19 図）。

水理・水質および水温

自由面地下水 太田川の流域平野では、地下水面勾配が 1/400～1/500 程度であるので、活潑な流動関係は認められない。したがって一般に鉄の含有量が大きい。しかし支流原野谷川左岸の小笠層群からなる丘陵地帯には、礫層中に滲透した表流が河道に沿って浅い、比較的良質の地下水となり、利用の対象となっているのがめだっている。また下流部の遠州灘海岸では、砂丘背面に低湿地があり、こゝでは自由面地下水が塩水の混入を受けて汚染されている度が高い。

磐田原は三方原と同様に、北から南へ傾く厚い礫層中に自由面地下水を蔵しているが、その基底は南部の一部を除いて、天竜川あるいは太田川の低地より高い位置にある関係上、自由面地下水としては、それら低地の地下水から供給を受けるということはほとんどない。磐田原における自由面地下水は、小笠層群表面の谷部に沿って流動しており、地下水位は一般に地表面勾配に準じているので、南部では浅いが、北部では深く、最大水位は 45 m にも達する井戸がある。したがって一般民家の井戸の掘鑿はかなり困難で、いまだに天水を直接飲用に供している部落がある。

磐田市内にみられる湧泉・深井戸の水は、いずれもこの自由面地下水と関連の深いものである。

天竜川両岸の沖積低地は、太田川の場合よりも勾配が緩く、1/600程度であるが、自由面地下水の流動は磐田原に東側を、また低位段丘に西側を抑えられて、幅2,000 mほどの部分に制約されており、左岸側の多数箇所では側面へ向かって滲透しているのが認められる。

右岸低位の段丘上の地下水は、その流動があまり活潑でないが、北浜町貴布弥附近では日清紡績株式会社浜松工場のように、50,000坪余の土地から深度15～16 mの井戸群によって、14,000 m³/日以上揚水が可能な処もある。

三方原の自由面地下水は、南南西へ1/100～1/300の勾配で傾く地表面の形に準じて、南西方浜名湖へ向かって流動しており、地下水面は天竜川流域低地よりは概して高い位置にある。

被圧面地下水 太田川流域では本流左岸に沿い、被圧面地下水のやゝ顕著な流動が認められる。3層の帯水層はいずれも一般に圧力面が高いが、水中に鉄が多く、良質ではない。水温は50～70 m層が17℃であり、90～110 m層は17℃台・19℃前後の2通りがある。

磐田原南方の低地には、磐田原礫層上限まで達していると推定される掘抜井戸群があり、これらは磐田市見付南部一円における海面上2 mの高さの圧力面を有する自噴帯に始まり、於保村塩新田および福田町において、海面の65 m、福田町南部の海岸近くで海面下80 mとなるような、平均勾配16/1,000を示す一連の収水層をもつ井戸群がある。これらは水温15～16℃を示し、概して良質である。しかし福田町から磐田市西貝塚を連ねる一帯には、クロール含有量1.500～200 mg/lの塩水の混入が認められ、顕著な水質悪化地帯を現出している。この塩水混入地帯は、磐田郡^{註7)}に示されている古磐田海のほとゝ中央にあたり、海岸線に直角に5 km以上内陸側へ向かった楔形をしており、南海道地震の影響を受けて拡大もしたと思われるが、根本的には容水地盤そのものの弱帯部を示しているものとみられる。

天竜川下流左岸には掘抜井戸群の深度の点からみて、磐田原南方の被圧面地下水と水理的に不連続な関係にある被圧面地下水が分布している。すなわち十束村防脇の海面下55 mの深度の井戸を最北とし、南方掛塚町において、海面下104 mの深度を示す平均勾配13/1,000の一連の収水層をもつ井戸群が、その被圧面地下水の存在を示している。そしてこの不連続線は磐田市街地の西端から、彷彿川沿いにNE-SW方

向に連なり、磐田原西縁を劃する天竜川の侵蝕崖の延長と推定される位置にある。なおこれと同様な関係は太田川に沿う磐田原東縁にも認められる。

天竜川下流右岸浜松市街地一円では、深度 40—95 m 間、100—120 m 間の帯水層は地理的变化に富むが、水質的には一連のものであり、水温もまた 15～17℃台で、珪酸の含有量がやゝ多いが、固形物総量は地下水としては全国標準に比較して少ない。

またこれらの被圧面地下水は、現在 100 km² の自噴帯を形成しているが、浜松市街地にあつては工場群の集団揚水に伴ない、圧力面の局部的低下を生じており、非自噴帯が現出している。なお全体として南海道地震を初め、その他の原因によって、年々自噴量の減少、水位の低下を生じていることは、自噴帯の面積縮小（自噴井の減少）によつても明らかに認め得られる。

III. 2 そ の 他

倉真層群の戸綿泥岩層の上部（森町新田）、掛川層群の天王砂層の細砂部（北小笠村下垂木東方）、小笠層群中部の粘土質泥層（袋井町久能・新田附近など）は、煉瓦・瓦などの窯業原料として小規模に利用されている。

天然ガスの露頭が、太田川・原野谷川およびその支流に沿つて散在する。この天然ガスは沖積層中に包含されているもので、家庭用燃料として小規模に利用されたことがある。北小笠村遊家には塩水井がある。倉真層群と西郷層群とを境する断層に沿つて湧出するものであろう。

小笠丘陵内では、小笠層群が侵蝕を受けて切り立った急崖をつくりやすいため、特に長雨の後などに崖崩れのおそれが大きい。

参 考 文 献

地 形

- 1) 渡辺 光：赤石山系南部の地形発達，地理学評論，Vol. 6, No. 7, 1930
- 2) 渡辺 光：東海地方東部沿岸地帯の地形誌，日本地誌学，I, 中興館，1942

- 3) 多田文男：遠州灘沿岸横須賀附近の海岸地形——歴史時代に隆起せる砂丘と干潟の一例，地理学評論，Vol. 19, No. 12, 1943
 - 4) 多田文男・入江敏夫・三井嘉都夫：遠州横須賀附近干潟の地下水の諸性質とその遠州灘地震による変化，資源科学研究所彙報，12, p. 52, 1948
 - 5) 中野尊正・吉川虎雄：地形調査法，古今書院，p. 135, 1952
 - 6) 加藤芳朗：磐田原北方地域の地形について，静岡大学教育学部浜松分校「研究所年報」，No. 4, 1954
 - 7) 遠江風土記抄：中古関係郡図，磐田郡誌
- 地 質
- 8) 槇山次郎：遠江掛川附近第三紀層の層序，地球，Vol. 3, No. 6, 1925
 - 9) 槇山次郎：静岡県掛川近傍の地質について，(1)，(2)，地球，Vol. 9, No. 1～2, 1928
 - 10) 千谷好之助：7万5千分の1地質図幅「相良」，および同説明書，地質調査所，1928
 - 11) 千谷好之助：7万5千分の1地質図幅「静岡」，および同説明書，地質調査所，1931
 - 12) 槇山次郎：Stratigraphy of the Kakegawa Pliocene, 京大紀要，B. 7, No. 1, 1931
 - 13) 槇山次郎：二俣町附近第三紀層及び地質構造概観，地球，Vol. 21, No. 6, 1934
 - 14) 槇山次郎：三倉層及び大井川層の層序学・古生物学，服部報公会報告，Vol. 3, 1937
 - 15) 槇山次郎：The Neogene Stratigraphy of the Japan Island, 6th Pac. Sci. Congr. Proc., 1939
 - 16) 槇山次郎：Two stage of the middle miocene, 京大紀要，B. 19, No. 1, 1947
 - 17) 池辺展生：“Letter nomination” について，地団研会誌，Vol. 2, No. 2, 1948
 - 18) 槇山次郎：日本地方地質誌，中部地方，朝倉書店，1950
 - 19) 郷原保真・佐々木実：三方ヶ原台地の地質と地下水，資源科学研究所彙報，Vol. 24, 1951
 - 20) 加藤芳朗：東海地方東部の洪積台地形成の問題（演旨），地質学雑誌，Vol. 58,

No. 682, 1952

- 21) 加藤芳朗：二俣町南東丘陵上のいわゆる洪積礫層について（演旨），地質学雑誌，
Vol. 59, No. 694, 1953
- 22) 横山次郎：Syntectonic Constraction of Geosynclinal Nepton, 京大紀要, B. 21,
No.2, 1954
- 23) 池辺展生：Cenozoic Biochronology of Japan, 大阪市大理工学部紀要, Vol. 1,
1954

古生物

- 24) 横山又次郎：Tertiary Molluscan from Dainichi in Totomi, 東大紀要（旧）, Vol.
45, 1923
- 25) 横山又次郎：Tertiary Molluscan from Southern Totomi, 東大紀要, Vol. II
No. 6, 1926
- 26) 横山次郎：Mollusca Fauna of the Lower Part of the Kakegawa Series in
Province of Totomi Japan, 京大紀要, B. 3, No. 1, 1927
- 27) 浅野 清：掛川地方の有孔虫について，地質学雑誌, Vol. 43, No. 739, 1937
- 28) 横山次郎：Evolution of the Gastropod Genus *Siphonolia* with accounts on
the Pliocene Species of Totomi and other Examples, 京大紀要,
B. 16, No. 2, 1941
- 29) 横山次郎：On the Mutation of Fossil *Glycymeris rotunda*, 古生物学会紀事,
No. 5, 1952

応用地質

- 30) 伊田一善：静岡県袋井の天然ガス予察報告，地質調査所月報, Vol. 2, No. 11,
1951
- 31) 蔵田延男・村下敏夫・森和雄・小池正八：西遠地域工業用水源地域調査報告，地
質調査所月報, Vol. 5, No. 6, 1954
- 32) 森和雄・米谷宏：磐田市およびその周辺地区工業用水源地点調査報告，地質調査
所月報, Vol. 6, No. 4, 1955
- 33) 尾崎次男・小谷野長平：西遠地域工業用水源地域調査報告（補足），地質調査所
月報, Vol. 6, No. 11, 1955

EXPLANATORY TEXT
OF THE
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

Scale 1 : 50,000

MITSUKE & KAKEZUKA

Kyoto, No. 60 • No. 71

By

JIRO MAKIYAMA & TORU SAKAMOTO

(Written in 1955)

(Abstract)

The area of this sheet map is situated in the middle part of the Tōkai region, Central Japan. The stratigraphic succession in this area is resumed in table 1.

The Neogene columns of this area, in addition to that of the adjacent area, have been preferred to one of the standard sections in the Neogene stratigraphy of this country.

Table 1 Stratigraphical sequence in the Mitsuke sheet map

Geological Age				Stratigraphy	Remarks
Quaternary	Recent		K	Alluvium	Tilting uplift
	Pleistocene		J	Terrace deposits	
		Iwatahara gravel bed Mikatahara gravel bed			
				Ogasa group	Regression
Neogene Tertiary	Pliocene	Yuzanjian	I	Soga formation	Transgression
		Kechienjian	H ₂	Upper Kakegawa formation	
		Suchian	H ₁	Lower Kakegawa formation	
	Miocene	Yuian	G		Denudation
		Tozawan	F ₃	Saigō group	Transgression
		Togarian	F ₂	Kurami group	Transgression
		Oigawan	F ₁		Denudation
	Paleogene Tertiary - Cretaceous ?				Fusuma group
Cretaceous ?				Mikura group	
Permo-Carboniferous ?				Chichibu Paleozoic formation	

1 Pre-Neogene Rocks

All these rocks crop out only in a small area along the northern margin of the sheet map, though their extensive and typical occurrences are in the adjacent north of the mapped area. They are as follows in ascending order.

main constituents

- Chichibu Paleozoic formationchert
- Mikura group.....black shale
- Fusuma group.....massive quartzose sandstone

2 Neogene Series

Kurami group The Kurami group is the deposits of the second stage (Togarian or F_2) of the Miocene series in Japan. It is divided into two formations. The Amenomiya formation (lower division) is composed of terrigenous deposits, while the Matsuba formation (upper division) is of pyroclastic sediments.

Their detailed successions are as follows :

Kurami group	Matsuba formation	Masago mudstone member (50 m) :
		gray ill-bedded mudstone, with irregularly shaped calcareous nodules.
	Amenomiya formation	Matsuba tuffaceous siltstone member (800m):
		upper part.....banded alternations of tuffaceous siltstone and mudstone. lower part..... massive tuffaceous siltstone.
	Amenomiya formation	Towata mudstone member (200 m):
black mudstone, gradually changing into sandstone downwards.		
Amakata sandstone member (50 m):		
		homogenous medium-grained greywacke sandstone, containing <i>Phaxus izumoensis</i> , <i>Turritella s-hataii</i> etc.
		Haramishi conglomerate member (30 m):
		basal conglomerate.

Saigō group The Saigō group is the third stage (Tozawan or F_3) of the Miocene series in Japan. It covers the Kurami group with unconformity. The constituents of this group are the Tozawa sandstone and conglomerate member following the Saigō mudstone member ; the former, representing the basal part of this formation, yields *Lepidocyclus makiyamai* MORISHIMA in some portions of the sandstone or the fine breccia; and the latter, occupying the main part of the formation, consists of non-bedded, monotonous black mudstone. The total thickness of the group attains

200 meters.

Kakegawa group The Kakegawa group represents a cycle of sedimentation during the Pliocene. The following table is the stratigraphy of the Kakegawa group in a generalized section.

	Soga formation	{	Upper (60 m) chiefly sands coarse towards the upper part.
			Middle (15 m) pumiceous tuffs.
			Lower (60 m) fine-grained sands.
Hijikata mud member (224 m) :			
bluish gray, ill-bedded mud.			
Kakegawa group	Upper Kakegawa formation	{	Nangō sand mud alternation member (280 m) :
			sand and mud alternations. brownish, well-bedded fine-grained sands.
			Hosoya tuffaceous silt member (32m) :
			tuffaceous or pumiceous silt and muds. with small ferruginous nodules.
Tennō sand member (70 m) :			
sand and mud alternations, blueish gray fine-grained sands.			
Lower Kakegawa formation	{	Dainichi sand member (27 m) :	
		buff non-bedded medium-grained sands.	

The Lower and upper Kakegawa formation are the transgressive deposits ; and the Soga formation exhibits the regressive stage. The lower and upper Kakegawa formation are divided into three facies due to the difference of the tectonical, paleogeographical and sedimentational environments. The changing facies and the stratigraphic relationship in the Kakegawa group are shown in fig. 1.

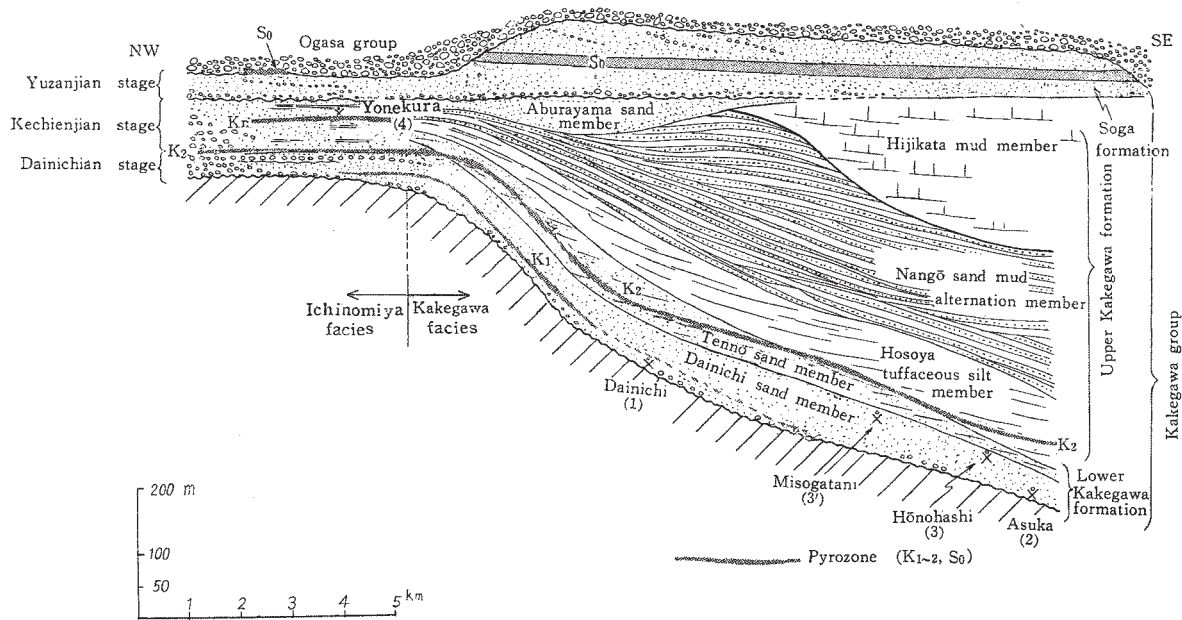


Fig. 1. Diagrammatic section of two facies of the Kakegawa group*

X fossil bed members in geological order.

* exclude the Horinouchi facies that is continual to the right.

The Horinouchi facies, mainly consisting of the so-called flysh type alternations of sand and mud, with the maximum thickness of 4,000 meters, is not bound in this sheet. The Kakegawa facies shown in the above table, exhibits the deposit accumulated on the quasi-cratonic shelf. The Ichinomiya facies corresponds to the marginal facies of the Kakegawa sedimentary basin, being represented by sandy and gravely bed ; that are grouped under the Dainichi sand member.

The faunal succession referred to the standard stratigraphic column is shown in table 2.

Table 2 Faunal succession of the Kakegawa group

Suchian		Kechienjian		Yuzanjan		
K ₁		K ₂		So		
		<i>Baggina</i>				<i>totomiensis</i>
				<i>Lenticulina</i>		<i>totomiensis</i>
<i>Babylonia</i>	<i>elata</i>			<i>Babylonia</i>		<i>japonica</i>
		<i>Turritella</i>				
		<i>perterebra</i>				
		<i>Chlamys</i>				<i>vesiculosus</i>
				<i>Amusiopecten</i>		<i>praesignis</i>
				<i>Glycymeris</i>		<i>rotunda</i>
		<i>totomiensis</i>		B/L=1.06	B/L=1.05	B/L=1.04
		<i>Siphonalia</i>		<i>S. declivis</i>	<i>Siphonalia</i>	
		<i>bionica</i>		<i>signum</i>	<i>bionica</i>	
<i>Venericardia</i>		<i>panda</i>	<i>V. panda</i> var.			
<i>Suchium</i>		<i>mysticum</i>	<i>Suchium</i>			
<i>Suchium</i>		<i>suchiense</i>	<i>S. obsoletum</i>		<i>Suchium</i>	<i>giganteum</i>
Dainichi	sand member	Tennō	Hosoya tuffaceous silt member	Nangō sand mud alternation m.	Hijkata mud m.	Soga formation
<i>Suchium</i>	<i>Suchium</i>	<i>Suchium</i>	<i>Siphonalia</i>	<i>Lenticulina</i>	<i>Plectofrondicularia</i>	
<i>mysticum</i>	<i>conglomeratum</i>	<i>arenarium</i>	<i>bionica</i>	<i>totomiensis</i>	<i>totomiensis</i>	
zone	zone	zone	zone	zone	zone	

3 Quaternary system

Ogasa group The Ogasa group is mainly composed the thick gravel bed having a few intercalation of clayey bed carrying the fresh water molluscs and rich plant remains in its middle part. This group belongs the deltaic deposit in the early pleistocene time. The thickness attains more than 600 meters.

Iwatahara gravel bed and Mikatahara gravel bed These gravel beds, are spacious in the middle and western parts of the mapped area, forming flat depositional surfaces of high terraces on both sides of the Tenryū river. These gravel beds are the fan deposits of the Tenryū river developed in the middle pleistocene.

Terrace deposits Many small terraces have been developed along large and small rivers which flow the hilly lands.

Alluvium Alluvial plains are widely developing along the Tenryū river, the Ota river, and the Haranoya river, etc.

Geological Structure The Pre-Neogene rocks show a complex structure.

The Kurami group runs in NE-SW trend, dipping southeast wards. The Kurami and Saigō groups seem to be concordant to each other in general, though they appear disconformable in certain exposures.

The Kakegawa group gently inclines southwestwards, showing the trend of N60°W in general.

昭和 32 年 1 月 25 日印刷

昭和 32 年 1 月 30 日発行

工業技術院
地質調査所

著作権所有

印刷者 田 中 春 美

印刷所 田中幸和堂印刷所
