

550.85 (084.32) (521.27) [1 : 50.000] (083)

地域地質研究報告

5万分の1図幅

東京(8)第22号

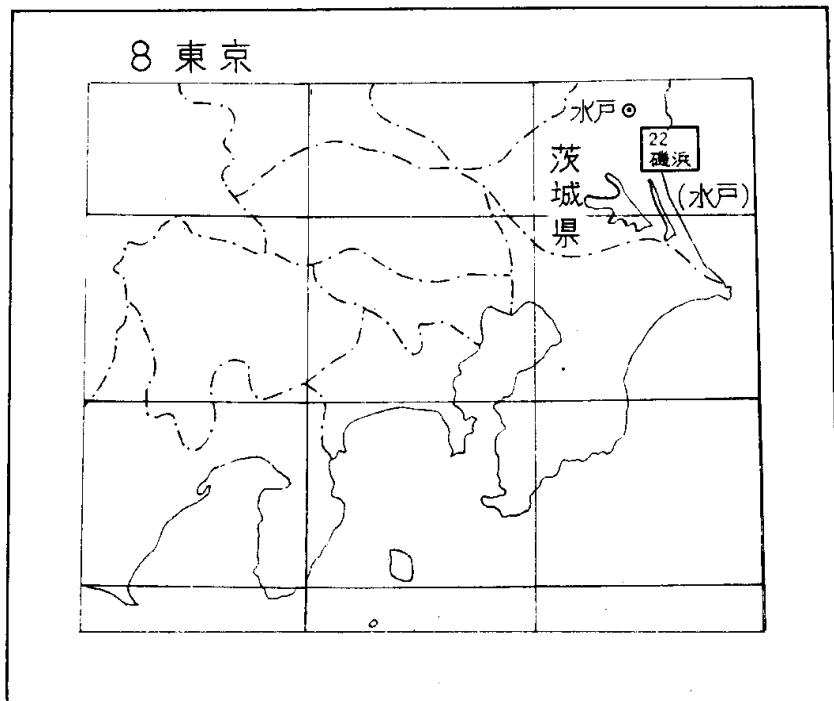
## 磯浜地域の地質

坂本 亨

昭和 50 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	4
III. 上部白亜系ないし古第三系——大洗層	7
IV. 新第三系	10
IV. 1 中新統	11
IV. 2 鮮新統	12
V. 第四系	15
V. 1 石崎層	15
V. 2 見和層	17
下部層	27
中部層	32
上部層	33
V. 3 茨城粘土層	43
V. 4 河成段丘礫層	44
V. 5 ローム層	46
V. 6 沖積層	48
文 献	53
Abstract	1

## 磯浜地域の地質

坂本 亨

磯浜地域の野外調査は、昭和44年度から46年度にかけておこなった。なお、これと平行して、特別研究“地震予知に関する地質学的研究”の一環として北関東第四系の研究も実施しており、その成果の一部もこの報告に盛込んである。

野外調査およびその後の研究に関連して、第四系の珪藻化石については宇都宮大学阿久津純教授、第三系の珪藻化石については沢村孝之助技官、貝化石については大山桂技官の検討をうけ、大洗層の記述については田中啓策技官の教示をうけた。また、“地震予知”の研究については、相原輝雄・伊藤吉助・故金井孝夫・後藤進・中川忠夫・柳原親孝技官らと共同で行った。さらに、地域内の試錐資料の収集にあたっては、関係市町村とくに大洗町水道課および大洗原子力研究所関係者の協力をうけた。ここに、以上の方々に対し、深甚の謝意を表する。

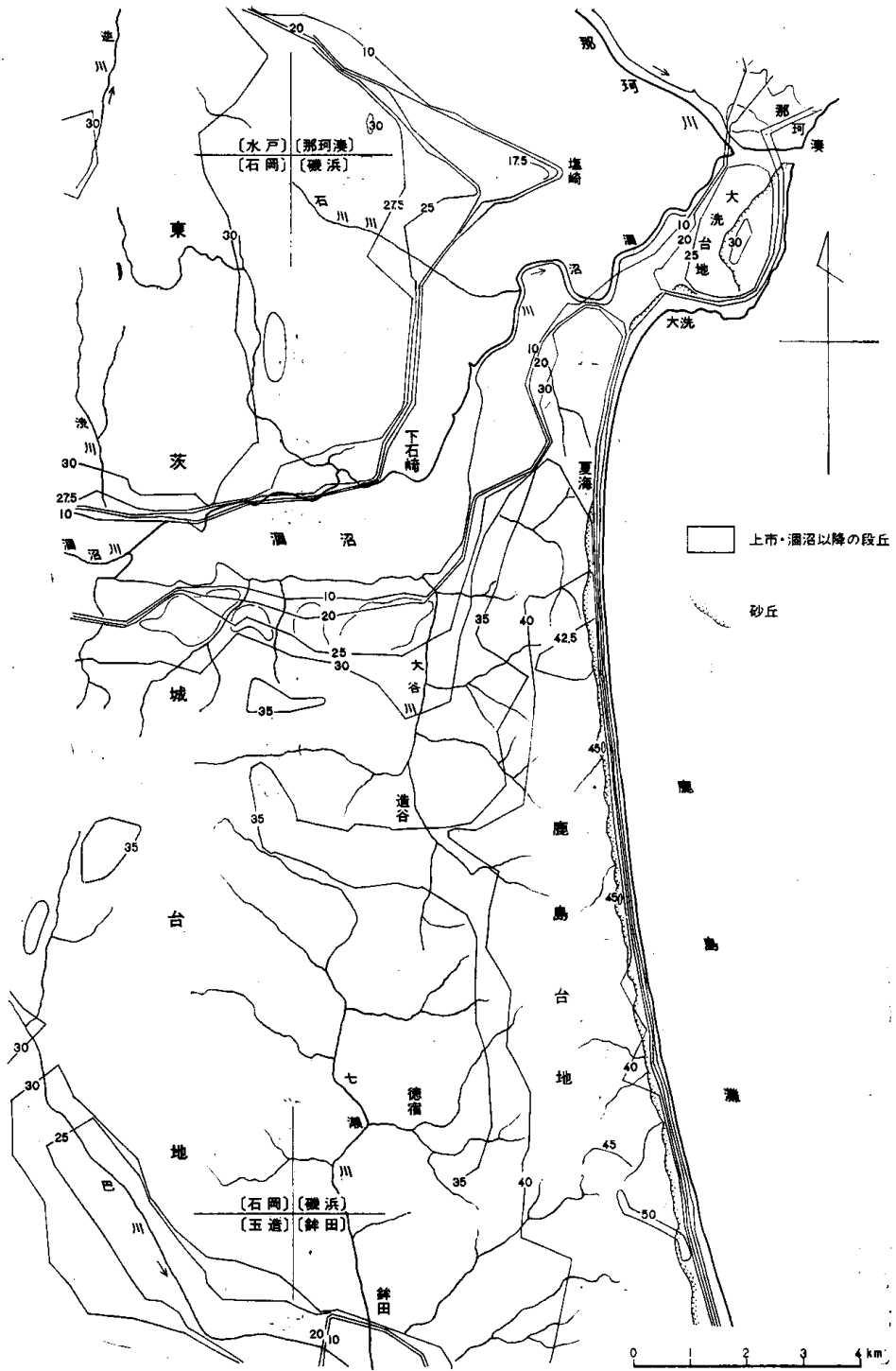
### I. 地 形

磯浜図幅地域は、関東平野の北東部に位置し、北緯 $36^{\circ}10'$ ～ $36^{\circ}20'$ 、東経 $140^{\circ}30'$ ～ $140^{\circ}45'$ の間を占める。このうち陸地は、西側の1/3弱にすぎず、南北にはしる直線的な海岸線をもって、鹿島灘に直面している。陸地の大部分は、海拔高度30～40m程度の平坦な台地よりなり、低地は、那珂川・涸沼川下流に広く発達するほかは、大谷川・七瀬川の沿岸にわずかに見られるにすぎない。那珂川は、図幅地域内では、河口部のごくわずかが見えるにすぎないが、図幅北縁部の河成段丘や沖積低地の形成に大きく関与している。

**台地** 磯浜図幅地域の台地の主部は、関東平野の大部分を構成する広大な常総台地の一部をなすものであるが、ここでは、涸沼川—涸沼東部—大谷川—七瀬川—北浦を結ぶ南北の線をさかいとして、東側を鹿島台地、西側を東茨城台地と区分する。鹿島台地北端の大洗市街地北方に孤立する小台地は、大洗台地とよぶ。また、東茨城台地は、涸沼の低地によって、南北に2分される。

東茨城台地の主部は、海拔30m前後のきわめて平坦な地形を示す。鹿島台地も同様に平坦であるが、海拔40～45mの高さをもっており、東茨城台地とは10m前後の高度差がある。両者のさかいは、埋谷面図(第1図)で見ると、南北に走るかなり明白な高度の喰い違いとして示されている。この鹿島台地の高まりは、一般に鹿島灘沿岸地域の隆起によるものとされてきた。しかし、地質調査の結果では、少なくとも本地域内では、むしろ台地構成層の厚さの差に起因するものと考えられる。東茨城台地は、本地域より西ではわずかに低くなり、それより西でふたたび高くなって、全体として、石岡—水戸を結ぶ線を軸とした浅い凹状の地形を呈する。これらの台地の主部は、いずれも第四紀の最終間氷期における海面上昇にともなって堆積した海成層(見知層=成田層上部)の構成する一連の隆起海岸平野として形成されたものである。

東茨城台地のうち、那珂川南岸および涸沼南岸では、最終間氷期後の海面低下にともなって形成され



第1図 碓氷地域地形概念図

た河岸段丘が発達している。この河岸段丘は、水戸市街付近を模式として設定された上市段丘（貝塚<sup>1)</sup>1957）に相当するものである。これより低位の河岸段丘としては、涸沼川の東西両岸や七瀬川・巴川の谷ぞいに、小規模なものが見られる。以上の台地・段丘の表面は、広くローム層におおわれている。

本地域の台地を刻む水系は、とくに鹿島台地と東茨城台地の接合部にみられるように、北西—南東方向の谷の発達がいちじるしいのが特色である。また、これとほぼ直交する北東—南西方向の谷の発達もみとめられる（第1図）。北西—南東方向と北東—南西方向とのほぼ直交する2方向の水系が発達する傾向は、七瀬川の水系においてもっとも典型的であるが、より南の北浦沿岸地域でも認められる。ただし、本地域より西方では、このような水系の方向性は認められず、南北性の谷のみが台地を刻んで発達する。また、鹿島台地を刻む水系をみると、西側（内陸側）からの水系に比べて、直接に鹿島灘へ注ぐ東側の水系の発達の悪いことが、いちじるしい特色となっている（第1図）。場合によっては、内陸側からのびる谷の谷頭が、海食崖の上端に達している例もみられる。このような水系発達の非対称性は、鹿島灘沿岸の海食による後退を示すものであろう。

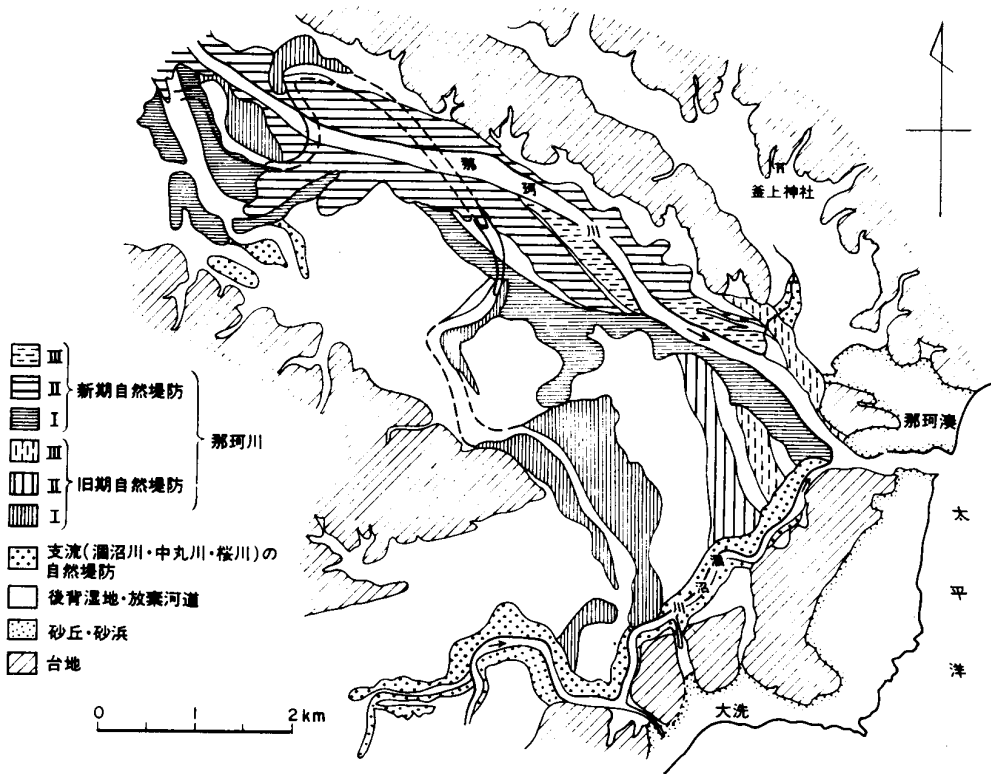
海岸砂丘は、大洗・鹿島台地の東縁に沿って連続して発達する。ただしその規模は、北隣的那珂台地などに比べて小さい。大流台地で台地面上に広がり、幅1km以上に達するのを除いては、すべて幅数百m程度であり、台地の東縁をわずかにおおうにすぎない。

**低地** 沖積低地は、磯浜図幅地域内では、涸沼—涸沼川沿岸のみに広く発達する。ここでは幅2km前後に達する。その他では、大谷川・七瀬川沿岸にわずかに見られるにすぎない。これらの沖積低地の地下には、いずれも深い埋積谷がかくされている。埋積谷は、最終氷期の海面低下期に陸上の河谷として原型が形成され、その後、後氷期の海面上昇にともなって次第に埋積され、現状にいたったものである。

涸沼川沿岸の低地は、北部是那珂川の影響を強くうけて形成されたもので、ここには、那珂川系統のいくつかの自然堤防や放棄河道が見られる（第2図）。自然堤防のうち旧期のものは、北々西—南々東方向の方向性をもって並んでおり、斎藤（1959a）が指摘したように、那珂川がかつて大洗市街地付近で海に注いでいたことを示すものと思われる。なお、この低地に臨む東茨城台地の北縁には、今から約1250年前の「常陸国風土記」にも記された大串貝塚がある<sup>注1)</sup>。この貝塚は縄文前期のものであるが、ヤマトシジミ・ニホンシジミなどのほかに、ハマグリ・アワビ・サザエなどの海棲貝の殻もまじっており、北隣的那珂湊付近での隆起海食洞の存在や、沖積層表層からの海棲貝の産出とともに、当時、那珂川・涸沼川の下流一帯が海域であったことを示すものと思われる。

涸沼川の低地の南端には、涸沼がある。この湖は、本図幅地域内ではその東半部だけしかみられないが、全体としては、長さ：6.8km、最大幅：1.7km、湖岸の長さ：22.5km、面積：9.46km<sup>2</sup>、最大水深：3.3mである。この湖は、湖水面が低く、かつ、排水河川である涸沼川の流量が少ないため、満潮のたびに海水が逆流して流入する汽水湖となっている。そのため、涸沼には海産・淡水産の魚類がともに生息しており、ハゼ・ボラ・ウナギ・シラウオ・ニシンなど80種以上の豊富な魚類が知られている。

注1)「平津の駅家の西1, 2里のところにも岡がある。名を大柿櫛という。上古に人があつたが、身体はきわめてたけたかく、からだは小高い丘に居りながら、その手は海浜の大蛤をほじくり出して食つた。その食つた貝が積もり積もつて岡となつた」（吉野 裕訳「風土記」東洋文庫 145 平凡社版 による）



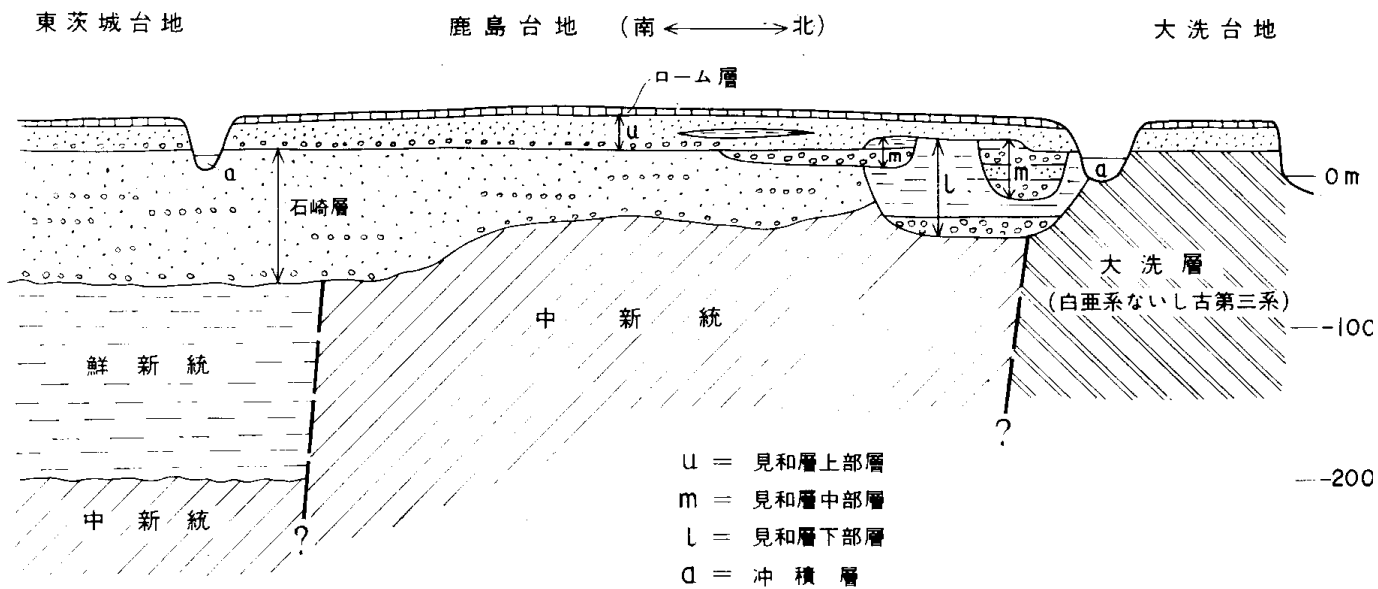
第2図 那珂川下流域の微地形区分 (坂本ほか、1972 による)

淡水魚の種類はこのうちの約3分の1を占める。また、この湖は、ヤマトシジミの産地としても知られている。

## II. 地質概説

前車で述べたように、本地域の大半は、海拔30~40mの台地によって占められている。したがって、この台地を被覆するローム層と、台地を構成する見和層——とくにその上部層——が、もっとも広大な分布を示すことになる。ローム層・見和層を含めて、この図幅地域内に分布する地層は、ほとんどすべてが第四系である。

見和層は、更新世後期の下末吉海進に伴って形成された地層である。海進の進行に応じた古地理環境の変遷を反映して、それぞれの段階ごとに特色ある地層を残しており、これらは層序的に下部層・中部層・上部層として区分されている。上部層は、厚さ10~10数mの砂~礫まじり砂を主とした地層である。海進の最盛期における平坦な波食台上的堆積物であって、その堆積面が台地の原面となっている。この地層の下位には、見和層中部層・同下部層・石崎層および大洗層が見られる。見和層上部層とこれ



第3図 磯浜地域層序概念図



時代		層序・岩相	摘要	
第四紀	現世	沖積層	海進：河谷の埋積	
	更新世	埋没段丘礫層 低位段丘礫層 上市段丘礫層	↑ ローム層 ↑ 茨城粘土層	海退：河岸段丘の形成 陸化
		見和層 { 上部層 砂 中部層 礫 下部層 シルト礫		海進：波食台の形成 河谷の埋積
	新世	石崎層 砂		
	新第三紀	鮮新統 砂・シルト	Venericardia panda など	
中新統 シルト岩		Sagarites など		
古第三紀または白亜紀後期	大洗層 礫岩	大洗植物群		

らの下位層との関係は、いずれも侵食間隙をはさんだ不整合である。

図幅地域北部に発達する見和層の中部層・下部層は、いずれも細長い凹地を埋積した地層である。下部層は、厚さは最大で約40m、礫層および泥質層を主としており、海進以前に形成されていた河谷を埋積したものと思われる。中部層は、河成とみられる礫層を主としており、厚さは最大で約30m、ふつうは10m以下である。

図幅地域中～南部では、台地下部に見和層上部層とよく似た岩相の砂～礫まじり砂層がみられる。これは涸沼周辺で石崎層、七瀬川沿岸で銚田層と呼ばれたものであるが、この報告では一括して石崎層として記述する。石崎層は、化石上の証拠はないが、関東平野中～南部地域の層序との関係から、中部更新統と考えられている。第四系は、地下へ海面下40～60mの深さまで続く。このうちどこまでを石崎層と呼ぶべきかは明確でない。

第四系の下位には、鹿島台地および涸沼以北の東茨城台地で、Sagarites を含む中新統が広く伏在している。これは、北方の那珂台地で見られる多賀層の連続であろう。涸沼南方では、第四系と中新統との中間に、Venericardia panda を含む鮮新統が存在する。

大洗台地の基部に露出する大洗層は、本図幅地域で唯一の先第四系である。おもに礫岩よりなり、厚さは1,000m以上に達する。この地層の層序的な位置は必ずしも明確ではない。ここでは上部白亜系または古第三系として扱う。

見和層より新しい第四系としては、おもに東茨城台地に分布する茨城粘土層、那珂川・涸沼川・七瀬川沿岸の河成段丘層、台地全面をおおうローム層および、那珂川・涸沼川などの低地をつくる沖積層がある。

以上にのべた各層のうち、第四系はほとんど水平に分布しており、構造的な変形はうけていない。大洗層は、北東北へ約 $30^{\circ}$ 傾むく単斜構造を示す。新第三系については、地表に露出していないので、その構造は不明である。大洗層と新第三系との相互関係も不明であるが、全般的な状況からみて、おそらく断層で接するものであろう。また、鹿島台地の中新統と東茨城台地の中新・鮮新統の間にも断層が存在することが予想される。

以上の地質の概況は、模式的な断面として第3図に示した。また、層序その他については概括的に第1表に示した。

### III. 上部白亜系または古第三系—大洗層

本層は、図幅地域北縁の大洗台地の下半部に広く露出しており、大洗海岸でもっともよく見られる。おもに礫岩よりなり、砂岩やシルト岩の薄層をはさむ地層で、上・下限は不明であるが、その厚さは全体として1,000m以上に達する。本層は全体として、北々西—南々東方向の走向をもち、東北東へ $30^{\circ}$ 前後傾むいた単斜構造を呈する。上位には、第四系の見和層が不整合にかさなる。

大洗層の礫岩は、おもに20cm大以下、ときに50cm大以下の円礫よりなり、礫が雑然と密集して淘汰がわるく無層理のことや、礫の大小・粗密によって不明な層理を示すことがある。礫は古期岩類の頁岩・砂岩や花崗岩類が多く、チャートやホルンヘルスもまじる。また、きわめてまれに流紋岩・安山岩などの火山岩類や雲母片岩の礫もみられる(田中・河田 1971)。礫岩の基質は、アルコース質の砂である。この礫岩層には、しばしば厚さ数10cm程度の砂岩薄層がはさまれる。砂岩のはさみは上部ほど多い。とくに、本図幅地域内での本層のほぼ最上部にあたる那珂川南岸(海門橋より上流側)では、植物破片が多く炭化樹幹を含む暗灰色の砂質シルト岩や砂岩の厚いはさみが見られ、ここから多数の植物化石の産出することが報告されている(大山 1956 など)。

大洗層産の植物化石としては、上記の那珂川南岸の河崖から、大山(OYAMA 1960)により、第2表のような50属63種が報告されている。その後、大山・松尾(OYAMA & MATSUO 1964)により、*Sabalites oaraiensis*の産出が追加された。この植物群は、コケ類:6%, シダ類・トクサ類・ソテツ類 各7.8%, 毬果類・単子葉類 各6.2%, 双子葉類62.5%の割合で構成されており、双子葉植物が圧倒的に多いのが特色である。また、徳永・尾上ほか(1972)は、同地点からの花粉・孢子化石として、第3表のものを報告している。花粉・孢子の全検出箇体数のうち60%を孢子が占め、花粉のうちでは裸子植物のものが34%を占める。全体を通じて、明らかに白亜紀型とみなされるものは、*Cicatricosisporites* ただ1箇にすぎない。

第2表 大洗層産植物化石 (OYAMA 1960による)

*Thallites yabei* KRYSHTOFOVICH  
*Coniopteris burejensis* (Z.) SEWARD  
*Adiantites? oaraiensis* OYAMA  
*A. sewardi?* YABE  
*Sphenopteris* cfr. *yokoyamai* YABE

*Asplenites* sp.  
*Equisetum* cfr. *arcticum* HEER  
*E. oregonensis* NEWBERRY  
*Equisetites* sp. A  
*E.* sp. B

*E.* sp. (cone)  
*Zamiophyllum* sp.  
 Cfr. *Zamiophyllum buchianum* (ETT.)  
*Zamites megaphyllum* (PH.) SEWARD  
*Otozamites* sp.

*O.* cfr. *sewardi* OISHI  
*Sequoia* cfr. *jeholensis* ENDO  
*Brachyphyllum japonicum* (S.) SEWARD  
*Taxodium* cfr. *dubium* (UNGER)  
*Glyptostrobus* cfr. *pencilis* KOCH.

*Credneria kashimaensis* OYAMA  
*Platanus* cfr. *septentrionalis* HOLLICK  
 ? *Populus* cfr. *artica* HEER  
*P.* aff. *rotundifolia* NEWBERRY  
*P. speciofolia* OYAMA

*Tilia maximowiczianoides* OYAMA  
*T.* cfr. *protojaponica* ENDO  
*Celastrorhynchium* sp.  
*Broussonetia praestans* OYAMA  
*Ficus antiquorum* OYAMA

Cfr. *Ficus?* *alaskana* NEWBERRY  
*Cercidiphyllum* cfr. *eojaponica* ENDO  
*Cinnamomum linifolium* KNOWLTON  
*Paliurus* cfr. *upatoiensis* BERRY  
*Hovenia* cfr. *dulcis* THUMB.

*Zizyphus* cfr. *fibrillosus* (L.) LESQUEREUX  
*Z. pentaxus* OYAMA  
*Z.* cfr. *pseudomeeki* HOOLICK  
*MacClintokia* sp.

*Ilex* ? sp.

*Corylus* ? cfr. *heterophylla* FISCH

*Betula* ? sp.

*B.* cfr. *maximoviciana* REGEL

*Zelkova* sp.

*Ulmus* sp.

*Juqlans* ? cfr. *orientalis* MACGINITIE

*Quercus* sp.

*Castaliites flabelliformis* HOLLICK ?

*Magnolia pseudoacuminata* ? LESQUEREUX

*Aporosa nanacarpa* OYAMA

*Aralia dissectifolia* OYAMA

*A.* cfr. *taurinensis* SANBORN

*Hedera primordialis* SAPORTA

*Sterculia* ? sp.

*Paulownia* sp.

*Andromeda* cfr. *scripta* KNOWLTON

*Diospyros* cfr. *anceps* LESQUEREUX

*Fraxinus denticulata* HEER

*Viburnun* ? cfr. *simile* KNOWLTON

*V.* sp.

*Sagus filaris* BL.

*Calyptrocalyx spicatus* BL.

*Doryanthites-cretacea* BERRY

第3表 大洗層産 主要花粉・胞子化石 (徳永ほか 1972による)

### Spore

<i>Lygodium</i> spp.	A
<i>Cicatricosisporites</i> sp.	R
<i>Triplanosporites</i> sp.	C
<i>Verrucatosporites</i> sp.	R

### Pollen

<i>Podocarpus</i> sp.	R
<i>Abies</i> ? sp.	R
<i>Picea</i> sp.	R
<i>Tsuga</i> ? sp.	R
<i>Pinus</i> spp.	C
<i>Ephedra</i> ? sp.	R
<i>Betula</i> sp.	C
<i>Carpinus</i> sp.	R

<i>Corylus</i> sp.	C
<i>Castanea</i> sp.	R
<i>Fagus</i> sp.	C
<i>Quercus</i> sp.	R
Aquifoliaceae	R
<i>Chenopodium</i> sp.	R
<i>Tricolpopollenites</i> spp.	C
<i>Monocolpopollenites</i> spp.	C

## 産出傾向

A; 多産 C; 普通 R; 稀

大洗層分布地域の北方には、アンモナイトやイノセラムスを産出し、上部白亜系へトナイ統に属することが、確かめられている那珂湊層群が分布している。大洗層と那珂湊層群との層位的な関係については、両者がともに北方へ傾斜するという全体的な構造と、岩相の垂直変化の状況から、今まで前者が後者の下位に位置すると考えられてきた（尾崎・斎藤 1955 など）。また、大洗層から産出する植物群（大洗植物群）には、*Thalites yabei*, *Coniopteris burejensis*, *Zamites megaphyllus*, *Otozamites* sp. などの中生代の要素が含まれている（大山 1956 など）。このような層位的な関係と化石植物群の内容から、今まで大洗層は上部白亜系の浦河統上部階に属するとされてきた（尾崎・斎藤 1955 など）。しかし、大洗層と那珂湊層群との直接的な関係はたしかめられておらず、大洗層が那珂湊層群より下位にあたるという層序的な上下関係は確実なものではない。一方、松尾は、大洗植物群に *Nilssonia* が含まれていないことから、これを古第三紀のものと考えている（MATSUO 1970）。

要するに現状では、層序的にも古生物的にも、大洗層の年代を上部白亜紀、あるいは古第三紀のいずれかと限定することはできない。ここでは、坂本ほか（1972）にならって、本層を“上部白亜系または古第三系”として扱った。

## IV. 新第三系

磯浜図幅地域内には、新第三系は地表にまったく露出していない。しかし、大流台地を除くと、第四系の下位に、新第三系が広く伏在していることが、多くのボーリング資料からたしかめられている。

地域北部では、東茨城台地の石川川以北、鹿島台地の夏海以北で、上部第四系である見和層の直下に青灰色砂質泥岩層が広く分布している。この泥岩層は北隣の那珂台地との関連や岩相・含有化石からみて、中新統の多賀層に相当するものである。鹿島台地の夏海より南では、見和層の下位に厚さ40~70mの第四系がつづき、その下位に北部と同様な青灰色砂質泥岩層が伏在する。石川川より南の東茨城台地では、見和層の下位により古い第四系が見られるが、それよりさらに下位の第三系の状況に関する資料は乏しい。しかし、図幅地域をわずかに西へはざれた潤沼北岸の試錐では、第四系の直下に、中新統と思われる青灰色砂質泥岩の伏在が知られている。潤沼以南の東茨城台地では、旭村下鹿田における層序試錐（B-2）<sup>注2)</sup>によって、第四系の直下に鮮新統があり、そのさらに下位には中新統が存在することが確かめられた。本地域における鮮新統の存在は、この試錐以外ではまだ確かめられていない。

注2) 地質調査所の依託により、日本鑿泉探鉱KKで施行（1967年度）

## IV. 1 中 新 統

鹿島台地北部の神山北方の試 (B-1)<sup>注3)</sup>では、第4図 a に示したように、-31.8m以下に暗灰色塊状の砂質シルト岩～シルト岩よりなる地層が伏在している。このシルト岩層からは、*Sagarites* を産出し、また、第4表に示した珪藻化石群<sup>注4)</sup> が検出された。この珪藻化石群のうち、-50.8mの層準のものは、男鹿半島の女川層を特徴づける *Actinocyclus tsugaruensis*, *A. ingens*, *Stephanogonia han-zawae*, *Stephanopyxis schenkii* などを含む。また、-47.8m層準のものは、男鹿半島の船川層上半部以上に産出する *Thalassiosira nidulus*, *Th. Zabelinae*, *Denticula kamtschatica* などを含む。この泥岩層は、岩相や化石内容からみて北隣的那珂台地の多賀層の連続とみられるものである。

旭村下鹿田の層序試錐 (B-2) では、第4図 b のような柱状図がえられた。ここでは、-199.6mから下に属種不明の貝片や *Sagarites* を含む暗灰色塊状の固結した泥岩がつづく。この泥岩は、やはり多賀層に連続する中新統であろう。

第4表 大洗町神山北方の試錐 (B-1) の中新統珪藻化石\*

		試 料 位 置 (海 抜)	-50.8	-47.8
種	類			
<i>Actinocyclus</i>	<i>ehrenbergii</i>			
	var. <i>sparsa</i>	(GREG.) HUST.		1
A.	<i>ingens</i>	GREV.	85	
A.	<i>tsugaruensis</i>	KANAYA	7	
<i>Actinopteryx</i>	<i>perplexus</i>	H. et G.		1
A.	<i>solisi</i>	H. et G.		1
A.	<i>undulatus</i>	(BAIL.) RALFS		1
<i>Bacterosira</i>	<i>fragilisis</i>	GRAN.		4
<i>Biddulphia</i>	<i>rhombus</i>	(EHR.) W. SM.		1
B.	<i>tuomeyi</i>	(BAIL.) ROPER	6	
<i>Cocconeis</i>	<i>scutellum</i>	EHR.		1
<i>Coscinodiscus</i>	<i>argus</i>	EHR.	1	
C.	<i>marginatus</i>	EHR.	29	1
C.	<i>nodulifer</i>	A. S.		1
C.	<i>radiatus</i>	EHR.	1	
<i>Cyclotella</i>	<i>kutingiana</i>	TWAIT.		1
C.	<i>ocellata</i>	PANT.		1
<i>Denticula</i>	<i>hustedtii</i>	SIM. et KANA.	1	
D.	<i>kamtschatica</i>	ZABEL.		8
D.	<i>lauta</i>	BAIL.	29	
<i>Fragilaria</i>	<i>oceanica</i>	OL.		1
<i>Fragilariopsis</i>	<i>pliocena</i>	(BRUN) SHESH.		4
<i>Grammatophora</i>	<i>marina</i>	(LYNG.) KUTZ.	1	
G.	<i>serpentina</i>	(RALFS) EHR.		1

注3) 地質調査所、伊藤・後藤・中川・柳原技官により施行 (1971年度)

注4) 珪藻に関する記述は、沢村幸之助技官の御教示による。

<i>Hantschia</i>	sp.			1
<i>Hemiaulus</i>	<i>polymorphus</i>	GRUN.	1	
<i>Hyalodiscus</i>	<i>scoticus</i>	(KÜTZ.) GRUN.		1
<i>Melosira</i>	<i>castracani</i>	(BRUN) TSUMU.	2	
<i>M.</i>	<i>clavigera</i>	GRUN.	3	1
<i>M.</i>	<i>granulata</i>	(EHR.) RALFS		6
<i>M.</i>	<i>italica</i>	(EHR.) KÜTZ.		3
<i>M.</i>	<i>sulcata</i>	(EHR.) KÜTZ.	1	9
<i>Navicula</i>	spp.			3
<i>Podosira</i>	sp.		5	
<i>Raphoneis</i>	<i>amphiceros</i>	EHR.		2
<i>R.</i>	<i>sachalinensis</i>	SHESH.		1
<i>Rhizosolenia</i>	spp.		3	4
<i>Stephanogonia</i>	<i>hanzawae</i>	KANAYA	3	
<i>Stephanopyxis</i>	cf. <i>ferox</i>	(GREV.) RALFS		2
<i>S.</i>	<i>schenkii</i>	KANAYA	1	2
<i>S.</i>	<i>turris</i>	(GREV. et ARN.) RALFS	7	21
<i>Synedra</i>	<i>jouseana</i>	SHESH.		1
<i>Thalassionema</i>	<i>nitzschioides</i>	GRUN.	8	60
<i>Thalassiosira</i>	<i>antiqua</i>	(GRUN.) A. CL.		13
<i>T.</i>	<i>decepiens</i>	(GRUN.) JORG.		7
<i>T.</i>	<i>gravidata</i>	CL.		2
<i>T.</i>	<i>manifesta</i>	SHESH.		1
<i>T.</i>	<i>nidulus</i>	(TEMP. et BRUN) JOUSE		1
<i>T.</i>	<i>punctata</i>	JOUSE		1
<i>T.</i>	<i>undulosa</i>	(MANN) SHESH.		3
<i>T.</i>	<i>usatschevii</i>	JOUSE		1
<i>T.</i>	<i>zabelinae</i>	JOUSE		11
<i>T.</i>	sp.			2
<i>Thalassiothrix</i>	<i>longissima</i>	CL. et GRUN.	5	12

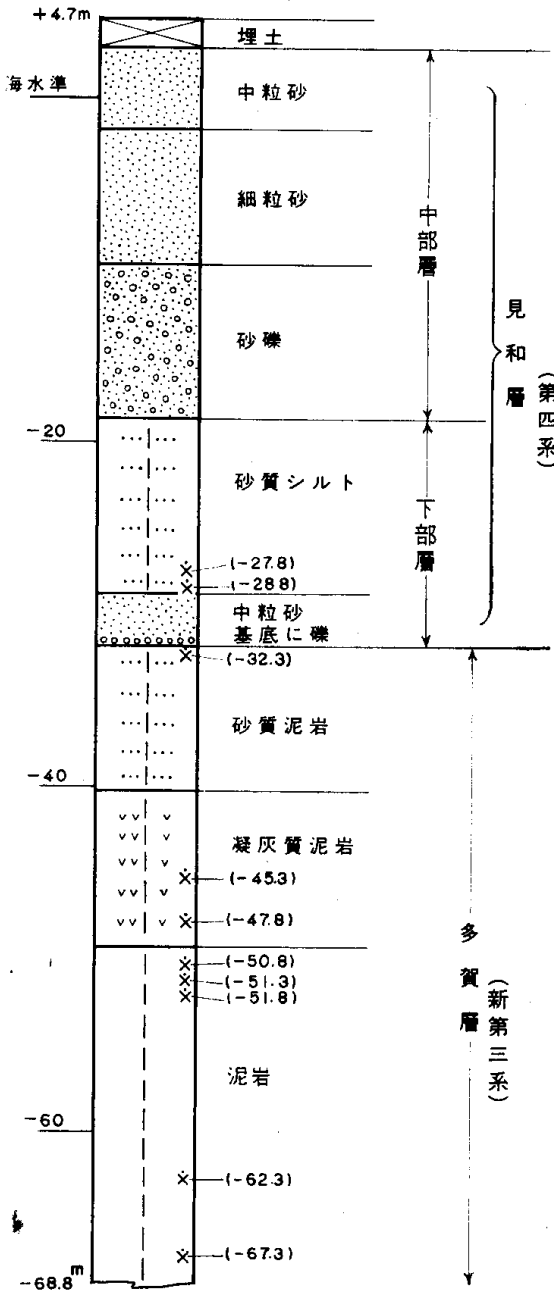
検出個体数

\*沢村孝之助技官による

## IV. 2 鮮新統

東茨城台地南部の旭村下鹿田における試錐 (B-2) によつてのみ存在が確かめられている。ここでは、第4図bに示したように、-59.1mから-199.6mまでの約140mの部分が鮮新統である。群新統の上部の約2/3は、おもにやや固結し、軽石片の散在する灰褐色塊状のシルト層よりなる。下部の約1/3は、未固結で暗灰色を呈する細粒砂層を主とする。その上部には、みかけの厚さ約80cmの白色軽石質凝灰岩がはさまれる。これらのシルト層および砂層は、固結度の点で下位の中新統と大差があり、両者の間に大きな不整合が存在することが予想される。

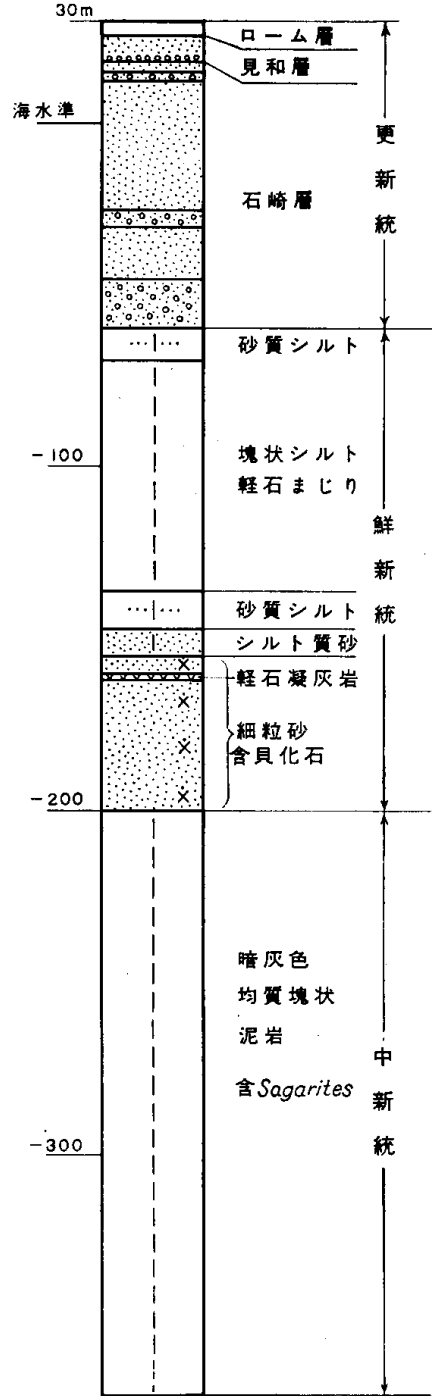
鮮新統の下部の砂層からは、全体にわたって貝化石を産する。試錐コアでは、とくに-167~-174m、-185~-195mの間で多産したが、上下を通じて貝化石群の構成に変化はない。ここでは、一括して第5表に示した。この貝化石群では、他の貝はすべて破片となっており種の同定が困難であつたにも



X 珪藻試料採集層準

( ) 中の数字は深度

第4図(a)大洗町神山北方試錐(B-1)柱状図



(b)旭村下鹿田試錐(B-2)柱状図



かわらず、*Venericardia panda* のみは保存のよい個体が多数えられた。*V. panda* は、西南日本外帯の鮮新統を特色づける“掛川動物群”の主要な構成要素である。この種は南関東からは未発見であるが、北東関東から発見されたことは、当時の古地理を考える上で興味深い。なお、上部のシルト層からも、*Macoma* と思われる保存のわるい貝化石がしばしば見出された。

珪藻化石は、上半のシルト層の部分から多産するが、特徴種として、*Thalassiosira convexa*, *Nitzschia reinholdii*, *Coccinodiscus nodulifer*, *Hemidiscus cuneiformis*, *Stephanopyxis* spp. を産する<sup>注5)</sup>。これらの組合せは、貝化石の場合と同様、暖海性の環境を示すと考えられる。

以上に述べた鮮新統は、地表では北方の常陸太田付近に分布し、淡褐色塊状のシルト岩ないし細砂質シルト岩を主体とした久米層群に対比されるものと思われる。久米層群からは、*Venericardia panda* と近縁の *V. glanulicostata* NOMURA の産出が報告されている（尾崎・斎藤 1954）。

第5表 旭村下鹿田試錐（B-2）の鮮新統貝化石\*

*Umbonium* sp.  
*Turritella* sp.  
*Natica* sp.  
*Olivella fabula* var.  
*Ophiodermella ogurana* (YOKOYAMA)  
*Hastura* sp.  
*Terebra* sp.  
*Dentalium* sp.  
*Acila insignis* (GOULD)  
*Limopsis* sp.  
*Glycymeris* sp.  
*Chlamys* sp.  
*Anomia* sp.  
*Cyclocardia* sp.  
*Venericardia panda* (YOKOYAMA)  
*Fabulina* sp.  
*Solen* sp.  
*Phaxus* sp.  
*Anisocorbula* sp.

\*大山桂枝官による

注5) 宇都宮大学，阿久津純教授の私信による。

## V. 第四系

### V. 1 石崎層

図幅地域内では、台地を構成する見和層の下位に、中部の涸沼周辺と南部の七瀬川沿岸とで、ルーズな砂層を主とする第四系が見られる。この地層は、涸沼周辺で石崎層（斎藤 1959 b）、七瀬川～鉾田周辺で鉾田層（藤田ほか 1961）と名づけられたものである。ここでは便宜的に両者を一括して、石崎層として記載する。石崎層と見和層上部層とは、広い範囲にわたって不整合で接しているが、両者は岩相がきわめてよく似ており、その識別はときとして困難である。

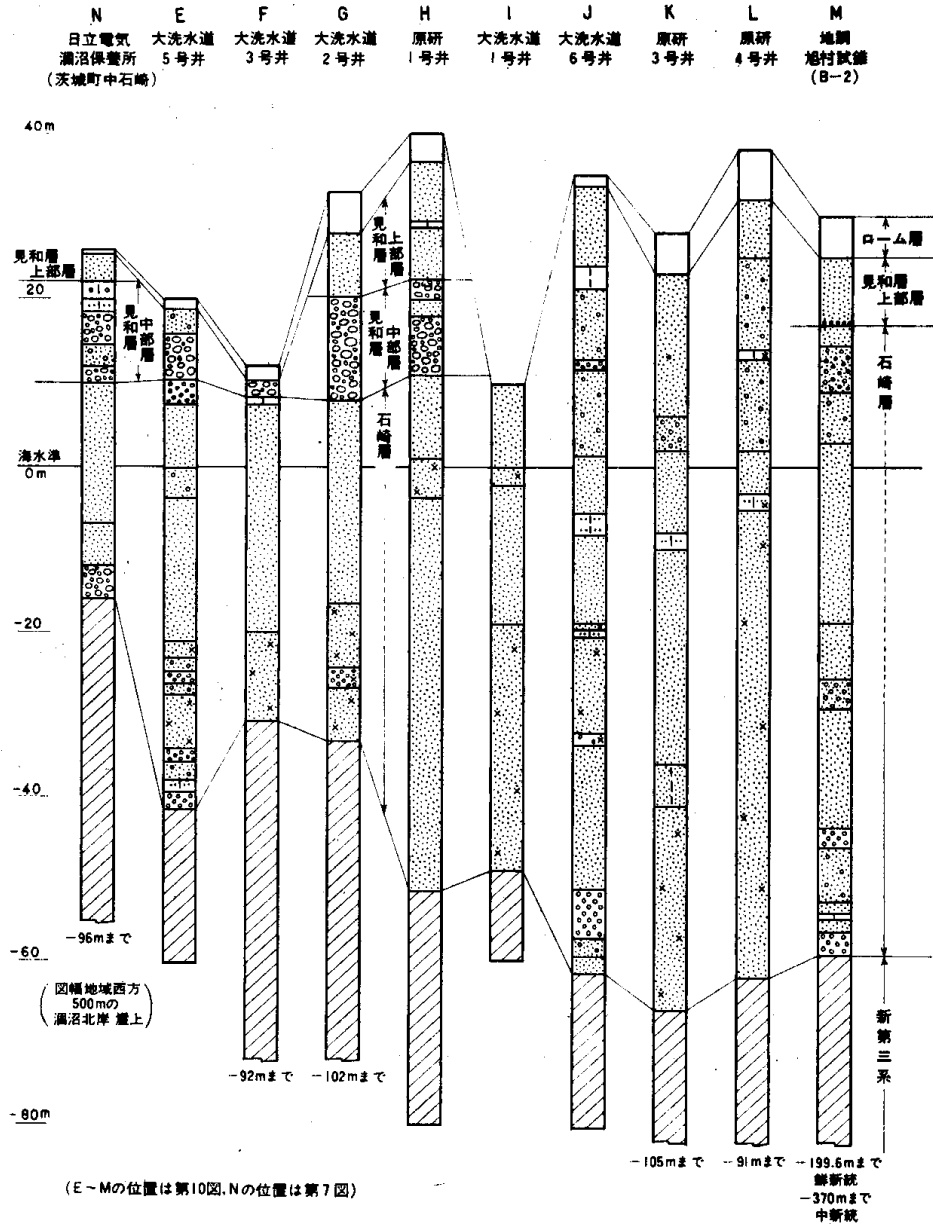
**涸沼周辺**：涸沼北岸では見和層中部層の下位に、同南岸では見和層上部層の下位に、それぞれ不整合におおわれて、わずか数 m の厚さの部分が見られるにすぎない（第9・11・12図参照）。岩相は、黄褐色を呈する淘汰のよい細粒砂を主とし、それとクロスラミナの発達した細礫を含む中～粗粒砂との厚さ 2～3 m ごとの不明な互層よりなっている。砂層中には、厚さ 10～20cm 程度の細円礫薄層が何枚もはさまれる。また、砂層は一般に砂鉄を多く含む。涸沼南岸では、本層の最上部に貝殻破片の密集した厚さ約 1 m の貝殻砂層が発達することがある。本層は、各露頭で見える限りではほとんど水平であるが、全体としては、きわめてゆるく北へ傾むいているものようである。

**七瀬川沿岸**：図幅地域内では、見和層上部層の下位に、せいぜい 4～5 m の部分が見られるにすぎない。図幅地域を南へはずれた鉾田市街地付近では、本層の 10m 前後の露出がほぼ連続的に見られる（第 14・15 図参照）。岩相は、ここでも涸沼周辺とほぼ同様、黄褐色で砂鉄の多い中～粗粒砂とクロスラミナの発達した細礫まじりで砂鉄の多い粗粒砂との、厚さ 2～3 m ごとの不明な互層を主としている。これにはしばしば細円礫薄層がはさまれる。安房西方では、厚さ約 15cm の白色凝灰岩層が 1 層はさまれているが、その連続性は不明である。

化石としては、本地域をわずかに南へはずれた飯名付近で、本層の最上部の細粒砂層中に、属種不明の貝のキャストが見られたにすぎない。真野（1965）は、鉾田付近で *Spisula* sp. のキャストを報告している。また、巴川下流の本層中のシルト薄層から淡水棲珪藻を産するという（真野 1965）。

石崎層の地質時代については、化石の証拠が乏しく、はっきりしない。馬場・青木（1972）は、千葉県北部地域の層序との関連から、同地域の下総層群の成東層の連続であるとしている。

図幅地域中・南部では、見和層の下位に、石崎層も含めて厚さ 40～70m の更新統が発達している。この更新統については、第 5 図に示した大洗町や大洗原子力研究所などの水源井の資料によって、その概況をうかがうことができる。それによると、この地下に伏在する更新統は、貝殻片を多く含む細粒砂層を主とし、しばしば礫層～礫まじり砂層をはさみ、またまれに砂質シルト層をはさむものである。更新統の基底は、北部で海面下 10 数 m ないし 30m、南部で 60m 前後と、南部へ深くなる傾向にある。石崎層以下の更新統が層序的に一連のものであるか否かは現段階では不明である。しかし、石崎層が成東層の連続であるとする馬場・青木（1972）の見解にしたがえば、石崎層以下の更新統は、金剛地層・成東層を含めた下総層群下部に相当することになる。

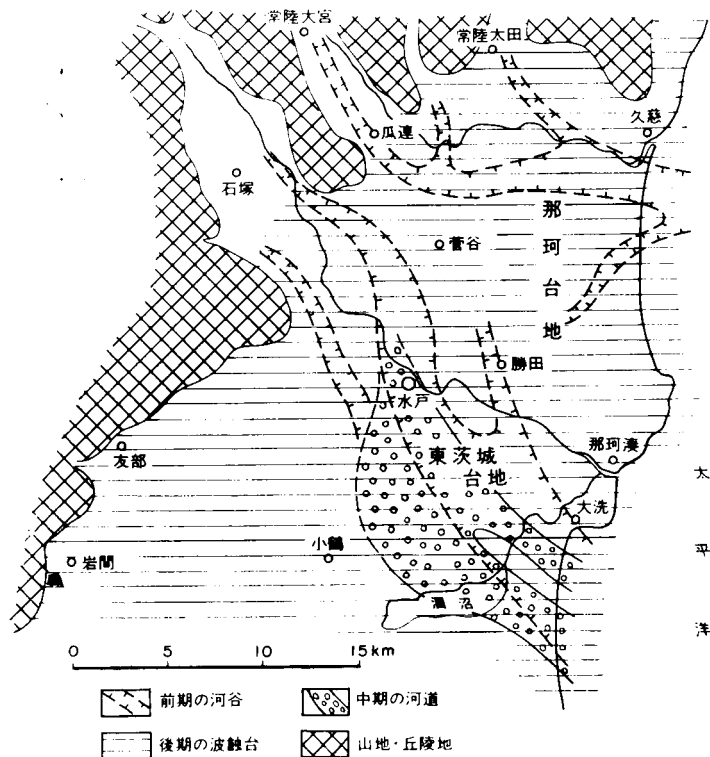


第5図 磯浜地域深井戸柱状図

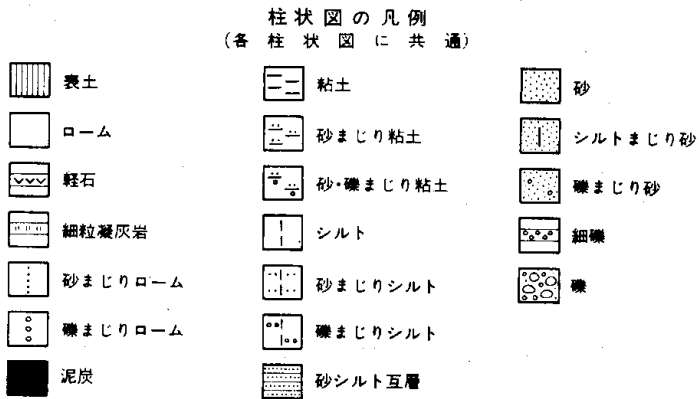
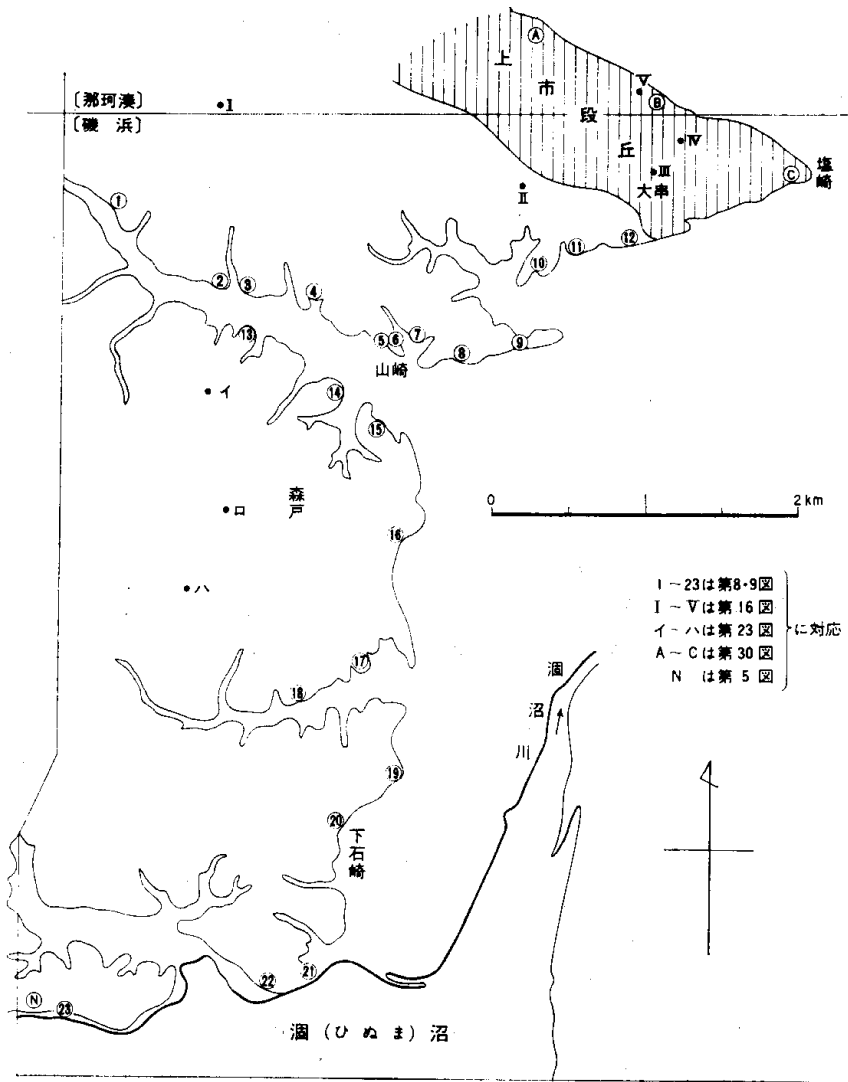
## V. 2 見 和 層

見和層は、茨城県中部地域で、那珂台地・東茨城台地など海拔30m前後の平坦な台地の主部を構成する、主として海成の上部更新統である。この地層は、図幅地域から南～西方へ連続し、関東平野中・南部の成田層へと続く。おそらく、成田地域での上岩橋層と木下層とをあわせた、狭義の成田層に対比されるものであろう。全体として、下末吉海進の産物とみられる。本層についての検討は、坂本（1972）などに詳しい。

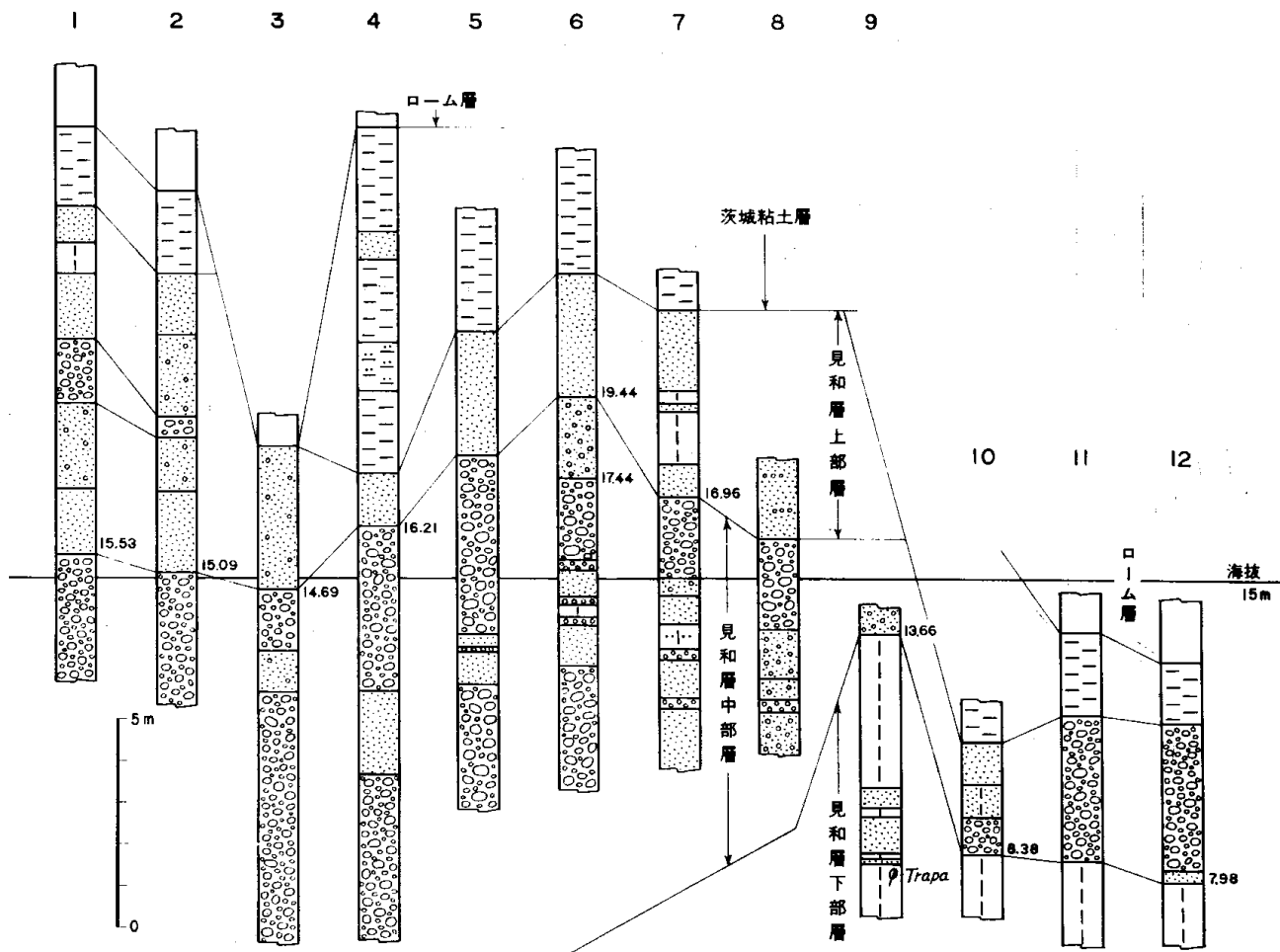
見和層は、層序的に下部・中部・上部に3分される。**下部層**は、那珂台地地域も含めて、主として新第三系よりなる基盤に刻み込まれた幾筋かの細長い凹地を埋めた地層であり、下末吉海進初期の急速な海面上昇にともなう旧河谷の埋積層とみられる。図幅地域北部のものは、“先那珂川凹地”の埋積層とされているもの（坂本ほか、1969）で、最大約40mの層序をもち、礫層およびシルト層を主体としている。また、図幅地域南部では、小規模ながら“徳宿凹地”とその埋積層の存在が推定される。**中部層**は、水戸から大洗南方へかけての一带にのみ発達する。下末吉海進の途中における一時的な海面低下にさいして形成された凹地を埋める地層とみられる（坂本 1972）。図幅地域内では、北半部に広く発達する。最大30m、普通10～20mの層厚をもち、河成とみられる礫層を主体とする。**上部層**は、見和層の主体をなす海成層で、茨城県中部地域の広大な台地の主部を構成する。その基底面はきわめて平坦であり、この地層が下末吉海進最盛期の、ゆっくりとした海面上昇にともなって形成された波食合の上に堆



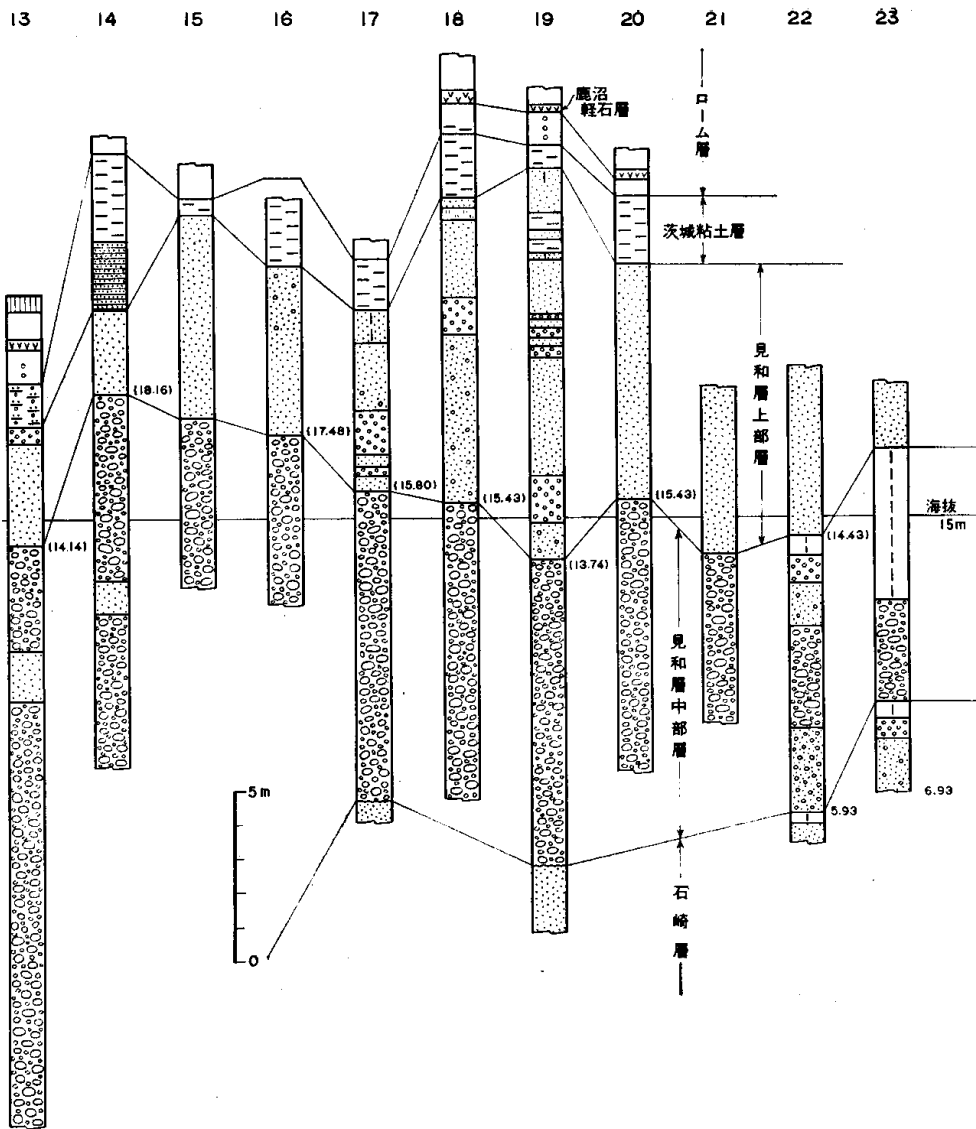
第6図 見和層堆積期の古地理 (坂本 1972 による)



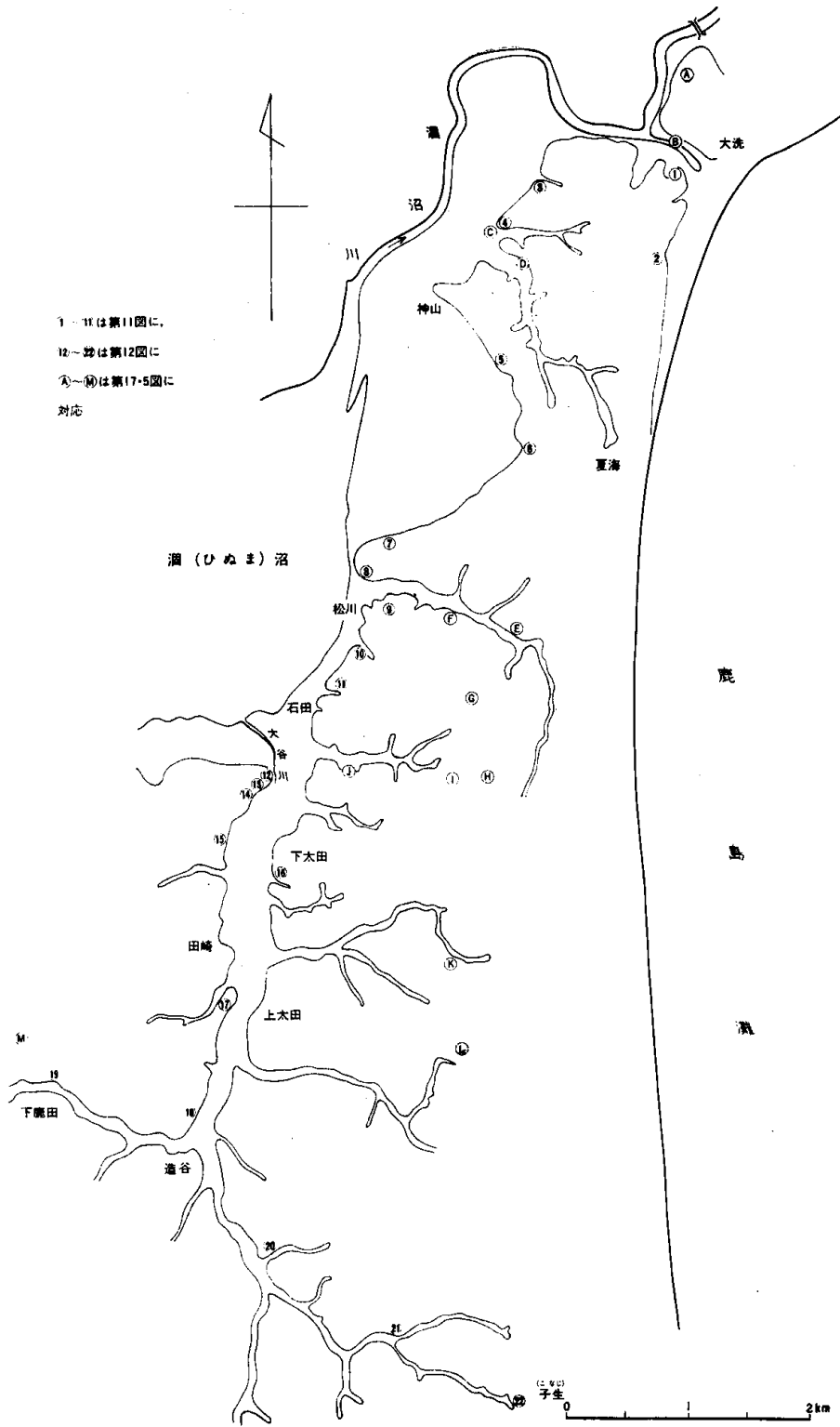
第7図 東茨城台地北部の第四系柱状図位置図



第8図 東茨城台地北部の第四系露頭柱状図(1) (柱状図よこの数字は、海拔高度を示す。以下同じ)

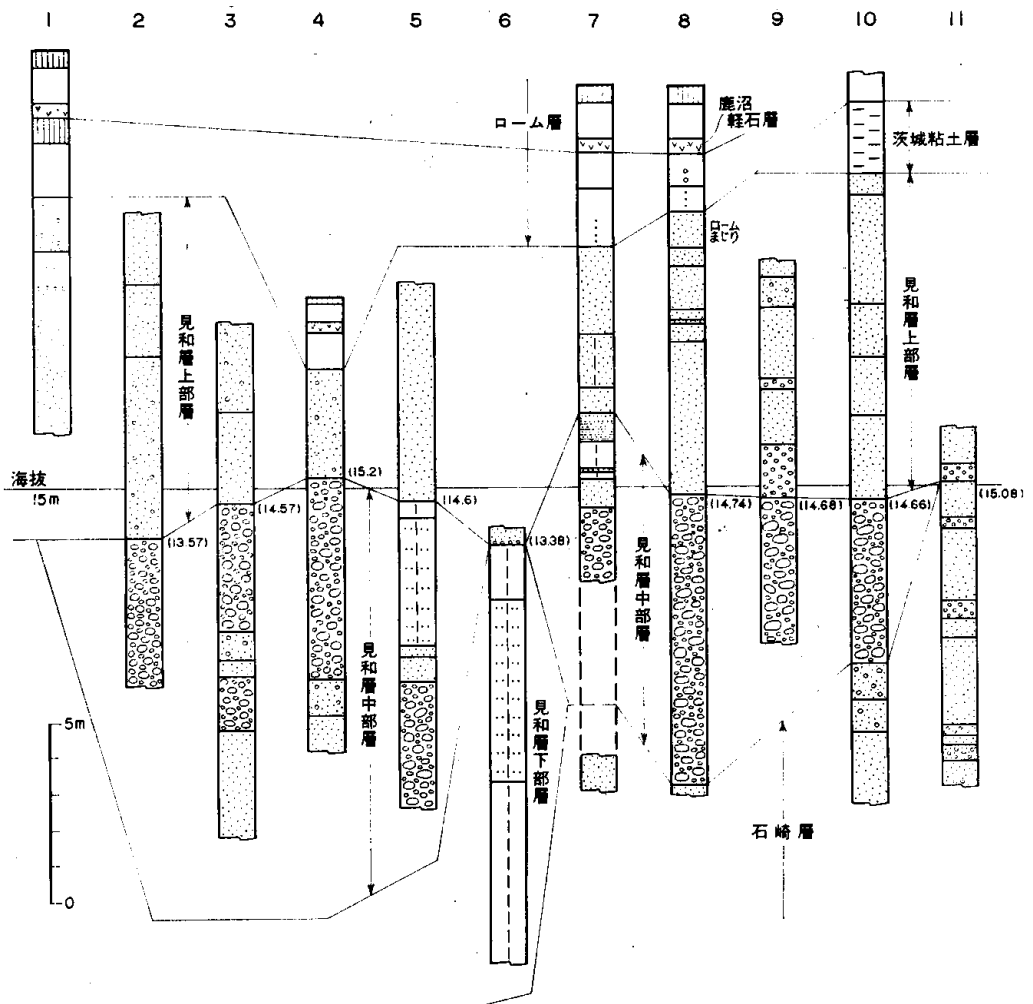


第9図 東茨城台地北部の第四系露頭柱状図(2)

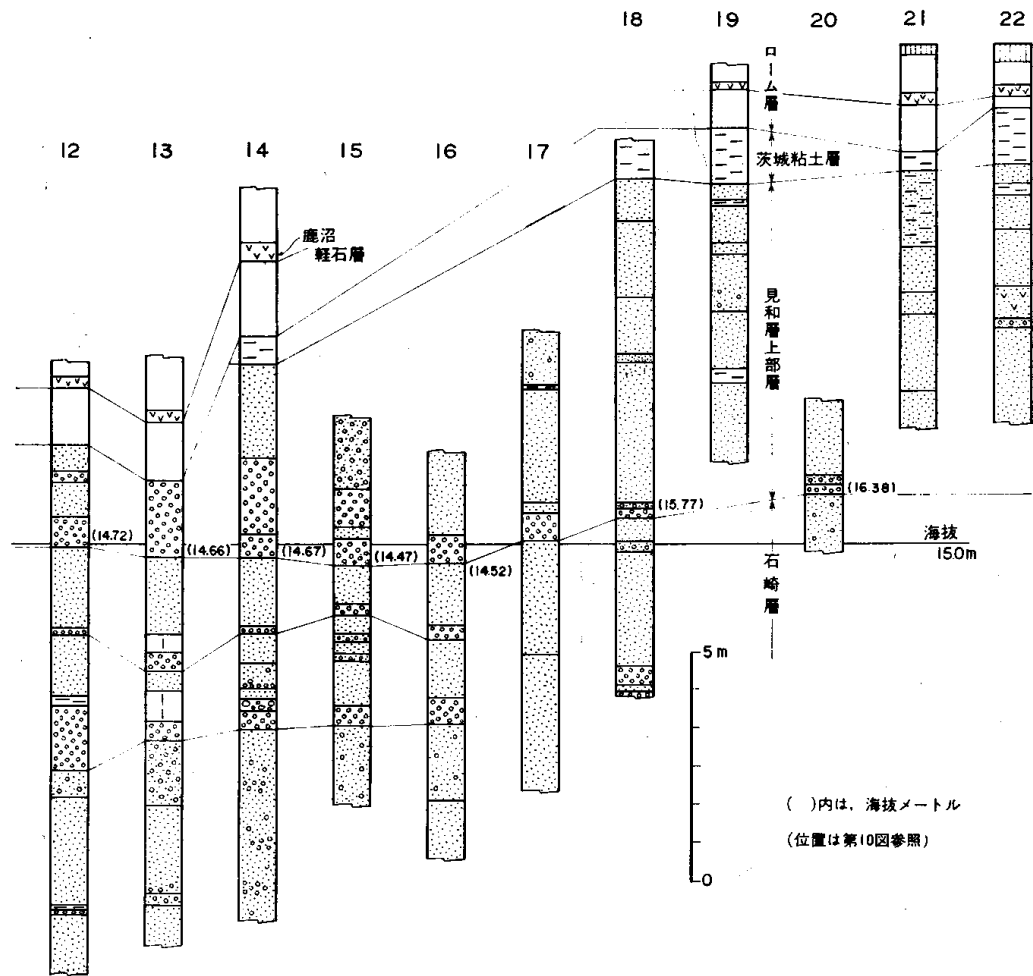


第10図 鹿島台地北部の第四系柱状図位置図

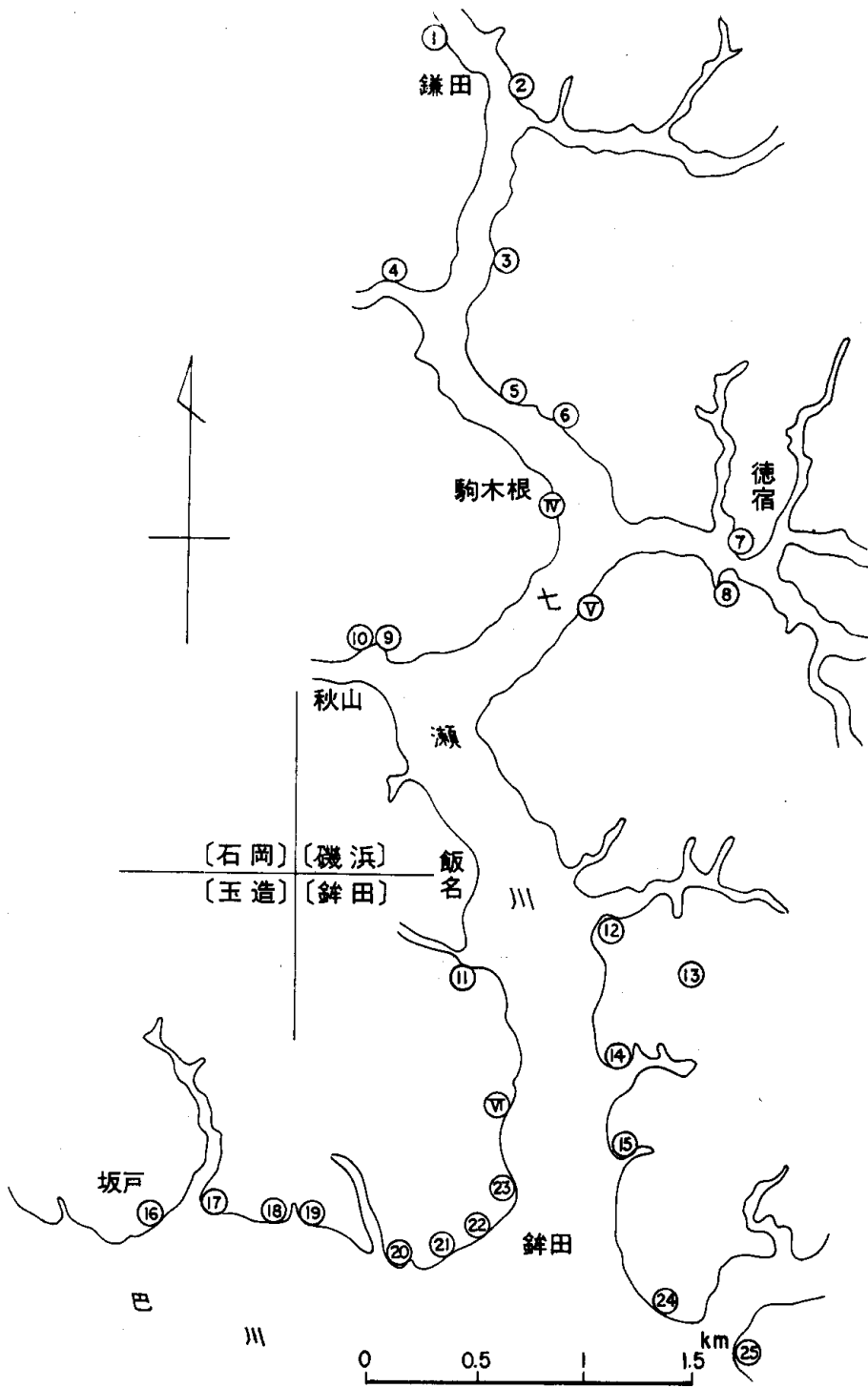




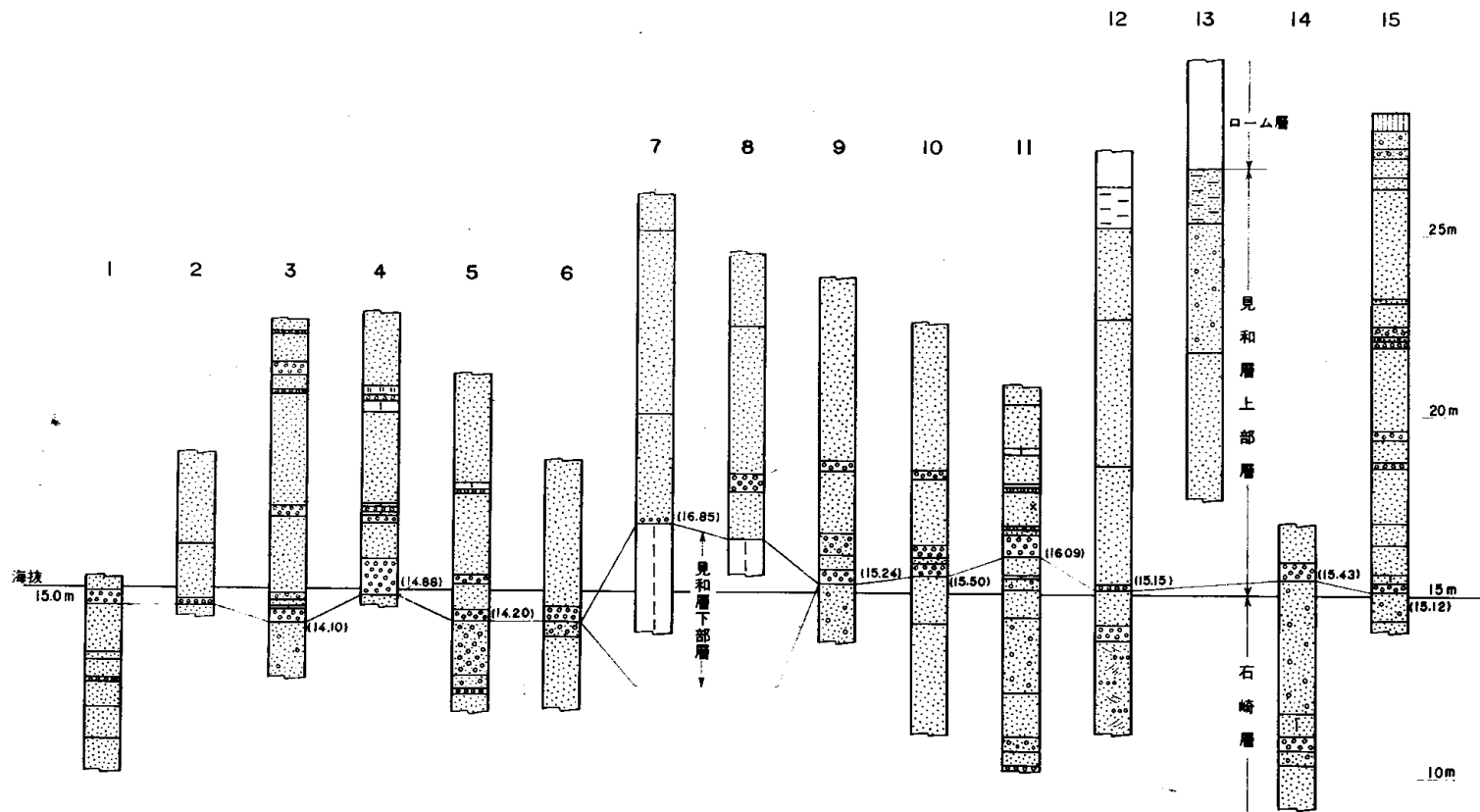
第11図 大洗～洞沼間の第四系露頭柱状図



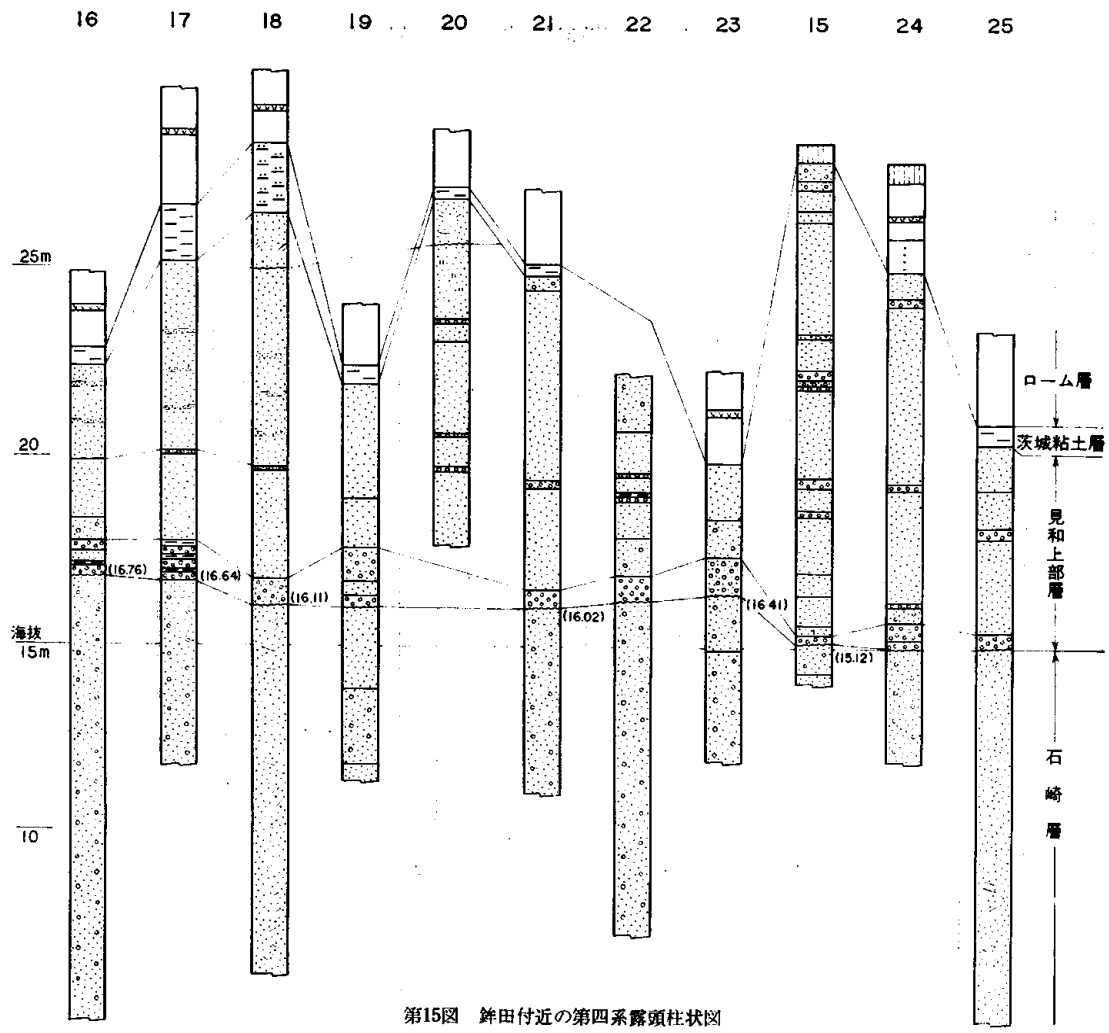
第12図 大谷川沿岸の第四系露頭柱状図



第13図 七瀬川～鉾田付近柱状図位置図



第14図 七瀬川沿岸の第四系露頭柱状図



第15図 鉾田付近の第四系露頭柱状図

積した地層であることを示している（坂本ほか 1969）．本図幅地域内では、厚さ10～15m前後の砂層が、海拔約30mの台地をつくって、ほぼ一様に発達する．ただ、本図幅地域の中央部の海岸ぞいで、この砂層中に、厚さ約3mのシルト層がはさまれているのは、他地域に見られない特色である．

以上にのべた見和層の下部・中部・上部層の堆積期における古地理環境の変遷は、模式的に示すと第6図ようになる．

なお、見和層は全体としてほぼ水平に発達し、非構造的な小断層を除いて、構造変形はほとんど認められない．

## 下部層

図幅地域内では、北部と南部とに分布しているが、地表では断片的な露出が見られるにすぎない．北部地域のものは、すでに述べたように、先那珂川凹地の埋積層である．南部地域では、冷水以南の海岸ひやみずぞいとその内陸側とのほぼ南北に走る2帯に別れて分布する．

北部地域では、おもに新第三系の多賀層の上に不整合にかさなっており、上位はおもに見和層中部層、一部で見和層上部層に不整合におおわれる．南部地域では石崎層の上にかさなり、見和層上部層におおわれ、上下とも不整合関係にある．

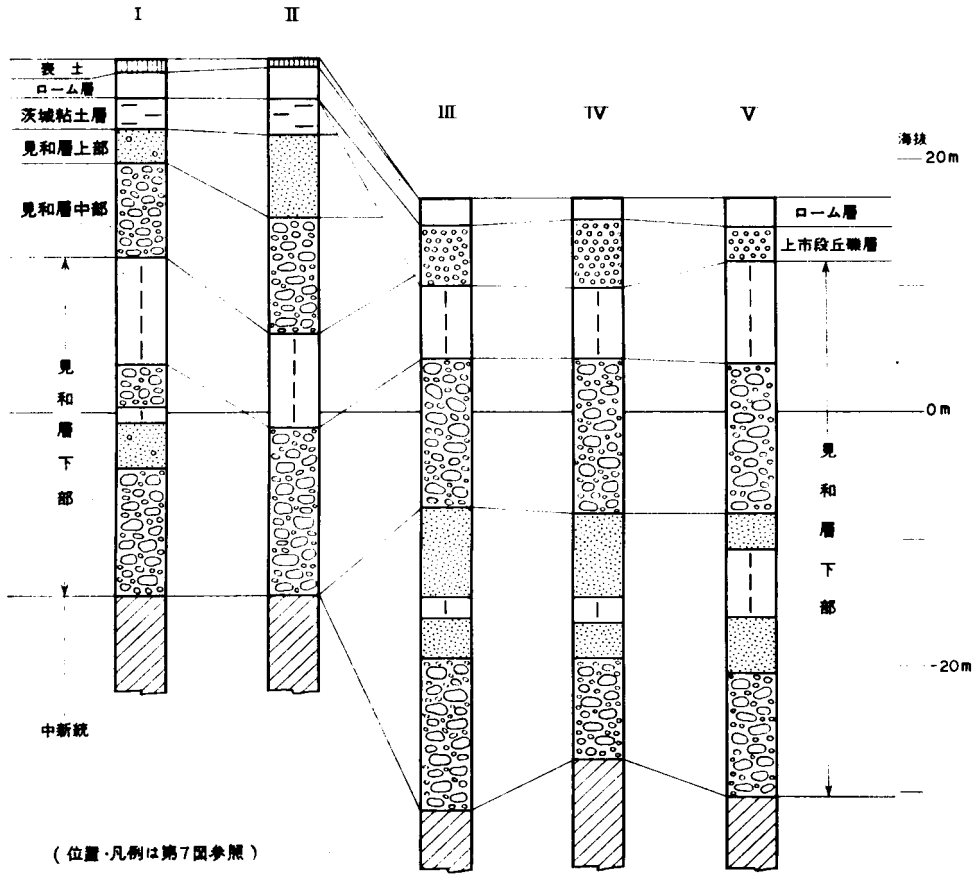
**先那珂川凹地**：見和層下部がもっとも典型的に発達する部分である．地下に伏在する部分まで含めると全体で40m以上の厚さに達するが、地表ではその最上部のシルト層の部分がわずかに露出するにすぎない．露出は、涸沼川西岸では常澄村前大場付近に、同東岸では大流町大貫付近および神山～松川間に、海岸部では旭村市之沢部落内に見られるが、神山南方で最高約12mの高さの露出があるのを除いては、他はすべて、せいぜい2～3mの部分が段丘崖の基部に見られるにすぎない．これらの露頭柱状図は、第8・11図に示した．

地表で見られる見和層下部層は、新鮮なとき暗灰色、乾いて灰褐色を呈する塊状・均質のシルトを主とするが、ときに細砂質となり、また薄い細砂層をはさみ、水平なラミナの発達することもある．一般に植物破片が散在し、上限近くでは砂管が発達することもある．涸沼川西岸では、シルト層の中に厚さ1～2mの細礫を含み、クロスラミナの発達する細砂層が見られる．

化石としては、前大場付近で、上述の細砂層の下位のシルト層から、ヒシの実 (*Trapa chinensis* NAKAI, *T. macropoda* MIKI)<sup>注6)</sup>を多産する．同様のヒシの実は、大貫付近の涸沼川沿いからも産する．前大場のヒシの実を含むシルト層からは、次のような珪藻化石が検出されている（阿久津純同定、坂本ほか 1969）．この珪藻化石はすべて淡水棲種であり、ヒシのの実の多産とあわせて、このシルト層が淡水成であることを示している．

*Achnanthes lanceolata*, *Amphora ovalis*, *Cyclotella hützingiana*, *C. comta*, *Cymbella ventricosa*, *C. cymbiformis*, *C. sinuata*, *C. turgidula*, *Cocconeis placentula*, *Caloneis bacillum*, *Eunotia pectinalis*, *Epithemia* sp., *Fragilaria harrissonii*, *F. verscense*, *Gomphonema acuminatum* var. *coronata*, *G. angustatum*, *G. intricatum*, *G. subtile*, *Gyrosigma distortum*, *Melosira disians*, *M. italica*, *M. granulata*, *Navicula mutica*, *N. pupula*, *N. lanceolata*, *N. rediosa*, *N. perigrina*, *N.*

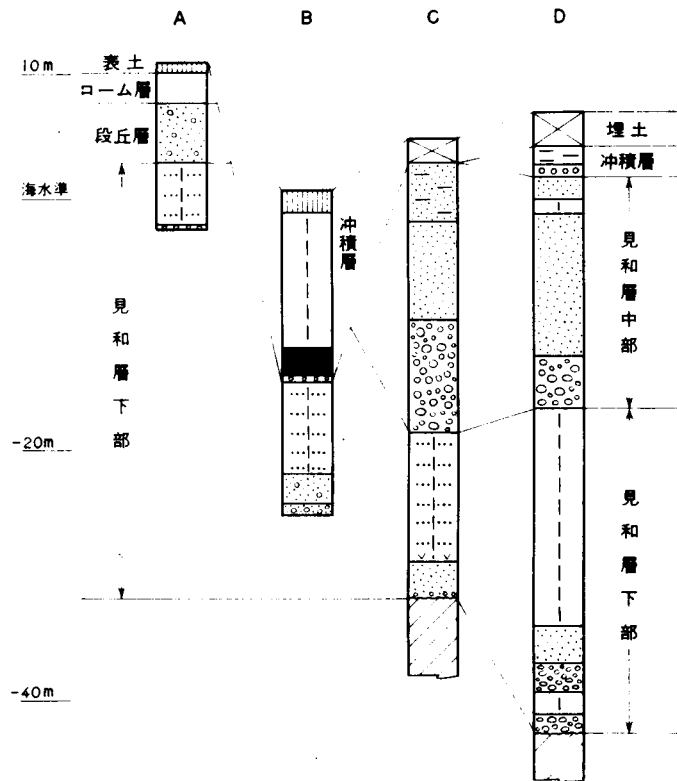
注6) 本所、尾上亨技官による．



第16図 東茨城台地東端部試錐柱状図

*halophila*, *N. dicephala*, *Neidium iridis*, *Nitzschia* sp., *Pinnularia interrupta*, *P. molaris*, *P. borealis*, *Rhopalodia gibba*, *Rhoicosphenia curvata* *Stephanodiscus niagarae*\*, *Synedra ulna*\*  
*Surirella* sp., *Tebellaria fenestrata* \* は多産種

見和層下部の地下に伏在する部分については、この地域の多数の試錐資料から、その状況を推定することができる。これらの試錐柱状図は、東茨城台地東端部については第16図に、大洗南方の台地については第17図に、また、那珂川低地の沖積層下に伏在するものについては第34図に示した。この埋積層は、東茨城台地東端部では、第18図の断面図に模式的に示したように、凹地の中央部では層厚約40m、下位からほぼ10mごとの厚さで礫層・砂～シルト層・礫層・シルト層と、2サイクルの堆積様式を示して重なっている。これに対し縁辺部では、上半部の礫層・シルト層のみがみられる。また、大洗南方では、第3図に模式的に示したように、涸沼川西岸に比べて深層の発達が悪く、層厚約45mの大半を厚いシルト層が占めている。



第17図 大洗付近の試錐柱状図

化石としては、涸沼川西岸の塩ガ崎付近で行った試錐の深度19~20mの試料から、個体数は少ないが、次のような珪藻化石が検出されている。(阿久津 純 同定)

#### 海棲種

*Actinoscyclus ingens*, *Actinoptychus undulatus*, *Coscinodiscus marginatus*, *Denticula seminae*, *Melosira sulcata*, *Stephanopyxis turris*, *Thalassionema intzschoides*

#### 淡水棲種

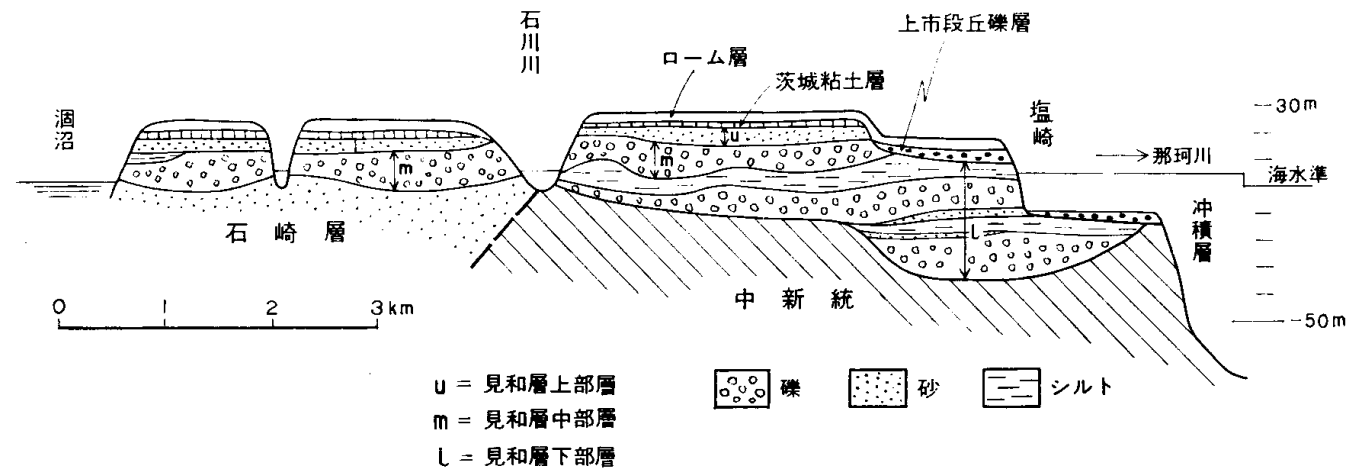
*Cocconeis placentula*, *Cymbella ventricosa*, *Fragilaris verscens*, *Hantzschia amphioxys*, *Pinnularia borealis*, *Synedra ulna*

これは、第18図の断面に示した下部層の中位の層準から産出したものである。ここでは、海棲種と淡水棲種の混在、および北方系種である *Denticula seminae* の産出が注目される。このシルト層は、寒流の影響を受けた河口付近の堆積物であろう。

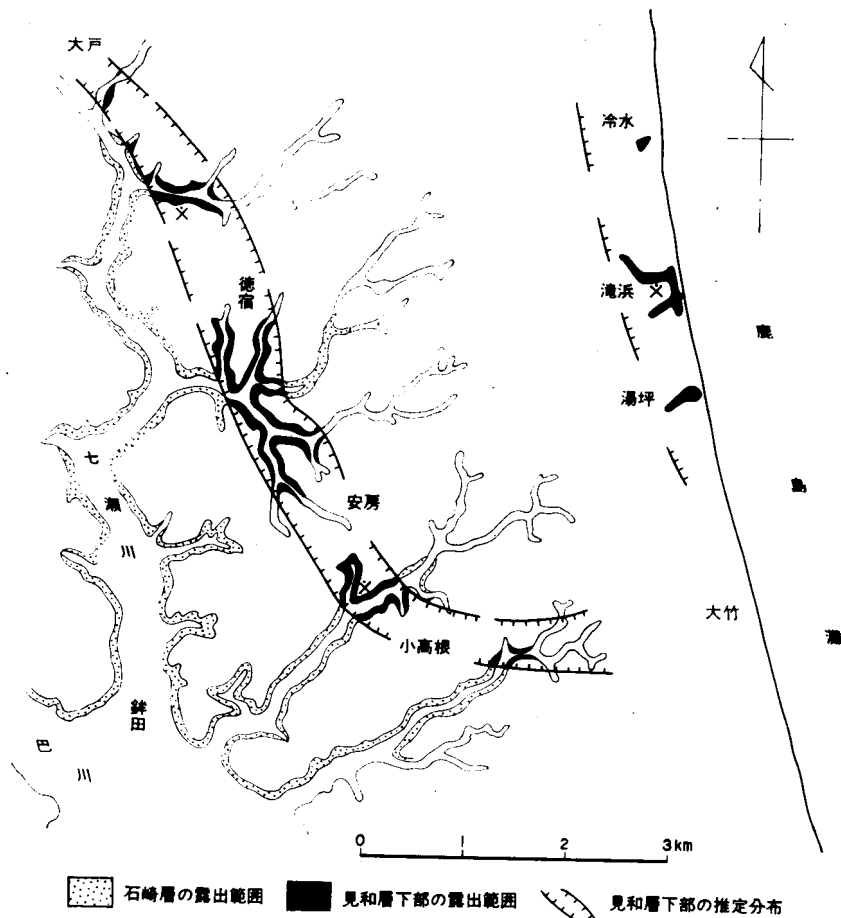
一方、大洗町神山北方の試錐 (B-1) における見和層基底部分からも、珪藻化石が検出されたが (第4図)、これには *Denticula lauta* などの第三紀絶滅種を多産しており、下位の中新統から洗い出されて再堆積したものと思われる<sup>注7)</sup>。

注7) 沢村孝之助技官による。





第18図 東茨城台地東縁の見和層の模式断面



第19図 鉾田周辺の見和層下部層の分布

**徳宿凹地：**ここでは見和層下部は、暗灰色ないし灰褐色を呈するシルトを主とし、ときに細砂質シルトよりなる。一般に塊状・均質であるが、上部にはときに水平なラミナが発達する。ときに腐泥臭を有する。本層の厚さは地表では最大でも3m程度しかみられないが、徳宿付近での井戸掘りの経験では、シルト層が約10mの厚さをもち、その下位に礫層が発達するという。この礫層からは、多量の湧水があるということである。化石としては、徳宿北方および安房南方で、少数のシズクガイ (*Theora lubrica*) のキャストが見られたにすぎない。この貝化石からは、強内湾性の堆積環境が推定される。

以上に述べた見和層下部は、第19図に示したように、本図幅地域内では鉾田町大戸から安房にかけてほぼ北々西一南々東に走り、南隣の鉾田図幅地域内に入ると東西方向に転じて、鉾田町大竹付近で現海岸線に達するものとみられる。この地域では試錐資料などはないが、那珂台地などの場合と同様に、この地層は旧河谷の埋積層とみられる。

**海岸地域：**ここでは、新鮮なとき青黒色を呈する塊状シルトを主とする地層が断片的に見られるにす

ぎない。シルト層は、最上部でときにうすい細砂層をはさみ、水平なラミナが発達する。また、上限近くでは、径3~5cmの砂管の発達がいちじるしい。層厚としては、滝浜付近で最大10mの露出が見られる。化石は、冷水付近で属種不明の貝片が認められる他、滝沢ではマガキ (*Ostrea gigas*) の直立・密集したカキ礁が見られる。このカキ礁は、厚さ2.5m前後、長さ10数m程度の規模のものがいくつか集合している。ここでも強内湾性の堆積環境が推定される(第26図)。

### 中部層

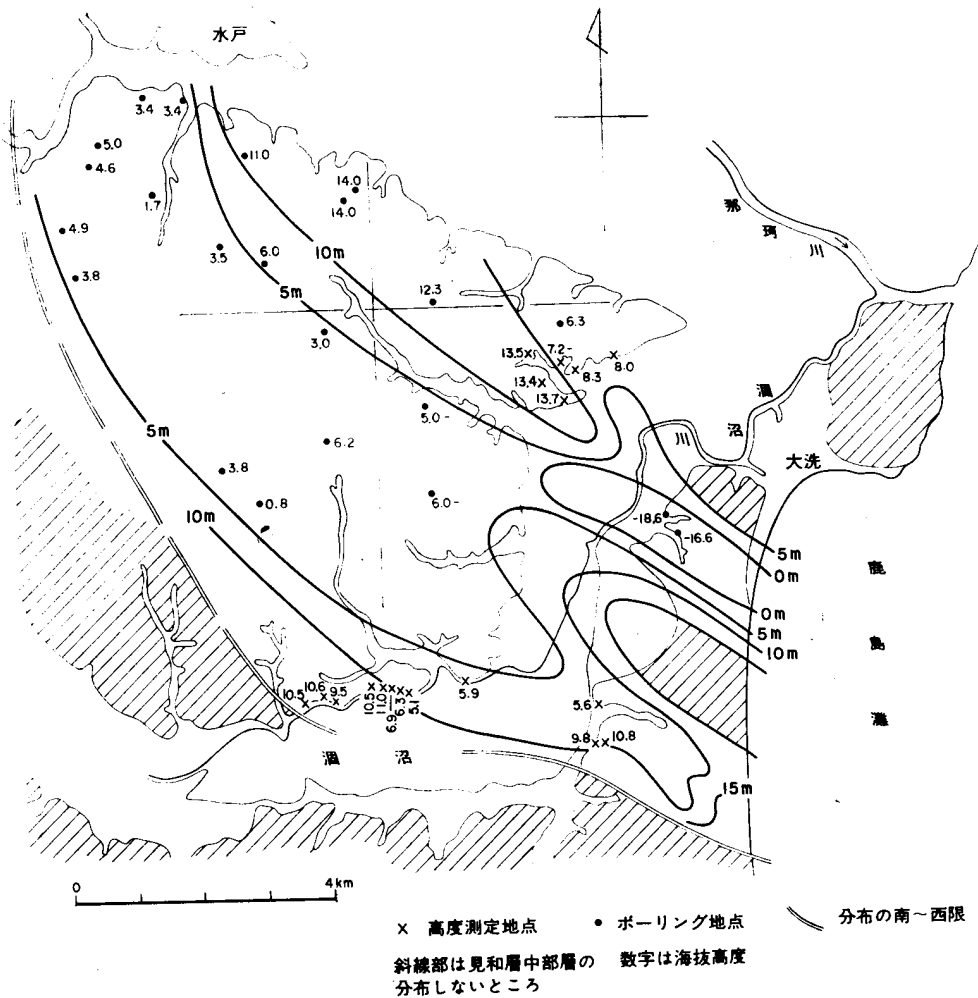
水戸南方から大洗南方へかけて、北西—南東へのびる顕著な凹地を埋めて発達する地層である。図幅地域北半部のうち、涸沼川西岸の台地ではほぼ全域にわたって、同東岸では大流町神山付近と松川付近との2帯に分れて分布する。分布の北半では見和層下部層の上に、南半では石崎層の上に不整合にかさなる。上位には、全域にわたって、見和層上部層が広く発達する。本層の露頭柱状図は、東茨城台地については第8・9図に、大洗南方地域については第11図に示した。

見和層中部層として地表で見られるものは、主として礫層である。礫層は、おもに径5~10cm大以下の円~亜円礫が密集したものであるが、露頭の中部に砂がちの層準がはさまれ、礫の密集部が上・下に2分されていることが多い。密集部でも、礫はほぼ水平に並んでいる。礫の種類は、古期堆積岩類の砂岩・チャート・頁岩を主とし、花崗岩・安山岩・流紋岩も多く、ときに石英斑岩や新第三系の泥岩の礫も見られる。礫の表面は一般に酸化鉄の皮膜におおわれており、礫層全体としても赤褐色を呈することが多い。この礫層の厚さは、涸沼川西岸で最高12~13m、ふつう8m前後であり、東岸では神山付近で約6.5m、松川付近で8m程度である。水戸~大洗付近では、一般にこの層準の礫が、土木・建築用の砂利として採取されている。

礫層の上位には、見和層上部層の砂層との間に、局部的に厚さ3m程度のシルト層が発達することがある。このシルト層は、一般に灰色・塊状で、大型化石を含まない。シルト層の基底に淘汰の悪い粗粒砂層がはさまれることもある。このようなシルト層は、涸沼北岸の長州西方や、神山の南方・松川部落の北側などで見られる。松川の北側では、シルト層の一部は泥炭質となっている。これらの地層は、見和層中部の礫層堆積後にその表面の凹所を埋めて形成されたものと考えられる。

涸沼川東岸の神山北方では、前述の礫層の下位に、3m程度の厚さで、淡褐色を呈する淘汰のよい細粒砂層が発達するのが見られる。試錐(B-1)では、この砂層はさらに地下までつづき、全体として10数mの厚さを有することが判る。砂層の下位には、さらに、4~9mの厚さの砂礫層が発達する(第17図)。したがって、神山付近の見和層中部層は、全体として約35mの厚さを有し、下位から礫層・砂層・礫層・シルト層の順にかさなっているわけである。松川付近および涸沼北岸地域では、神山付近の中部層の下部に当たる層準が欠如し、上位の礫層が直接に石崎層をおおっていることになる。神山付近の中部層基底の深い凹所の北西方向への伸びについては、現在のところ資料がなくてよく判らない。

見和層中部層の基底の形態については、露頭における基底面の高度の測定と、試錐資料からの推定とあわせると、第20図のようにまとめられる。また、松川付近から南東方に伸びる礫層の分布は、大洗原子力研究所敷地内の多数の試錐資料によって確かめられているが、その状況は第21図に示した。ここでは、礫層の基底が海側でかえって浅くなっていること、および、基底面が北西—南東方向をもった2筋の凹所からなっていることが特色である。



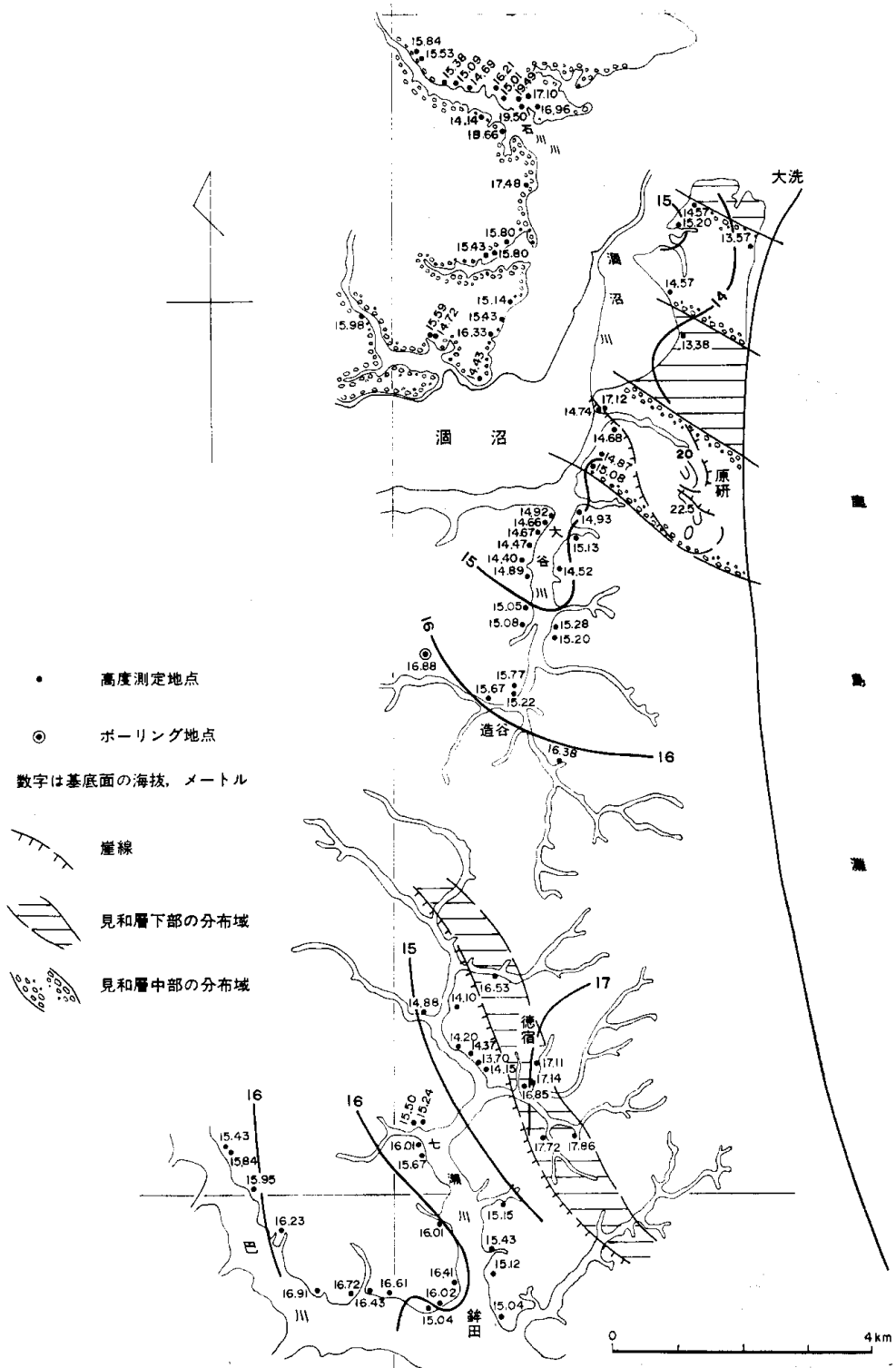
第20図 見和層中部層の基底面高度

## 上部層

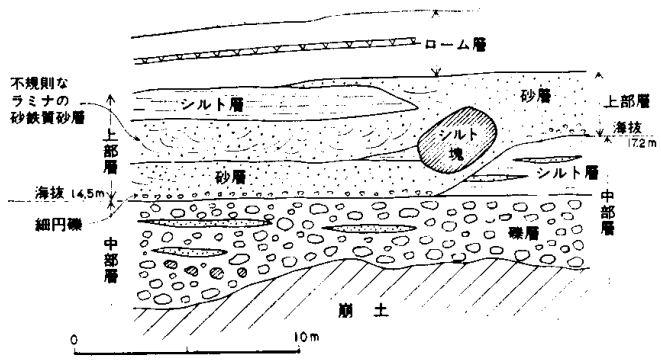
**基底面：**図幅地域内の台地主部を構成して、広く連続的に発達する。地域北部では見和層中・下部および大洗層を、南部ではおもに石崎層を不整合におおう。この基底面は、第22図に示したように、大洗～鉾田間の南北約20kmにわたって、ほぼ一樣な高さを保っている（坂本・相原 1974）。ただし、この範囲内では、南部の海拔16m+から北部の海拔14m前後まで、多少北へ向って低下する傾向がある。

この基底面には、いくつかの場所で、それぞれ性格の異った3m前後の小起伏が見られる。南部では徳宿～安房付近で、徳宿凹地の見和層下部層のシルト層が突出部を構成している。そして、その南西側の石崎層の砂層の部分は、浅い溝状の凹地となっている。中部では松川付近で、見和層中部層のシルト層を削り残した比高約2.7mの突出部が見られる（第23図）。北部では石川川の出口付近で、中部層の礫層によって構成される海拔19m以上に達する突出部がある。また、大洗原研敷地内での多数の試錐資料

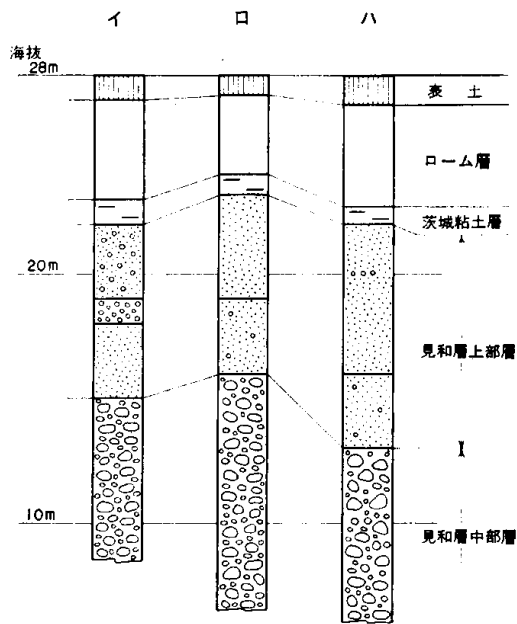




第22図 大洗～鉢田地域における見和層上部層の基底高度の分布

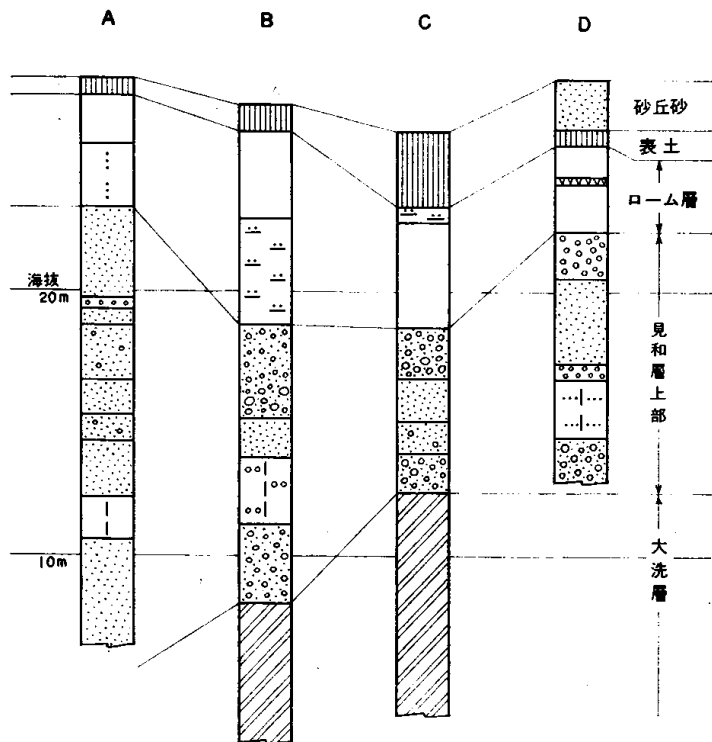


第23図 見和層上部層の基底 (大洗町松川)

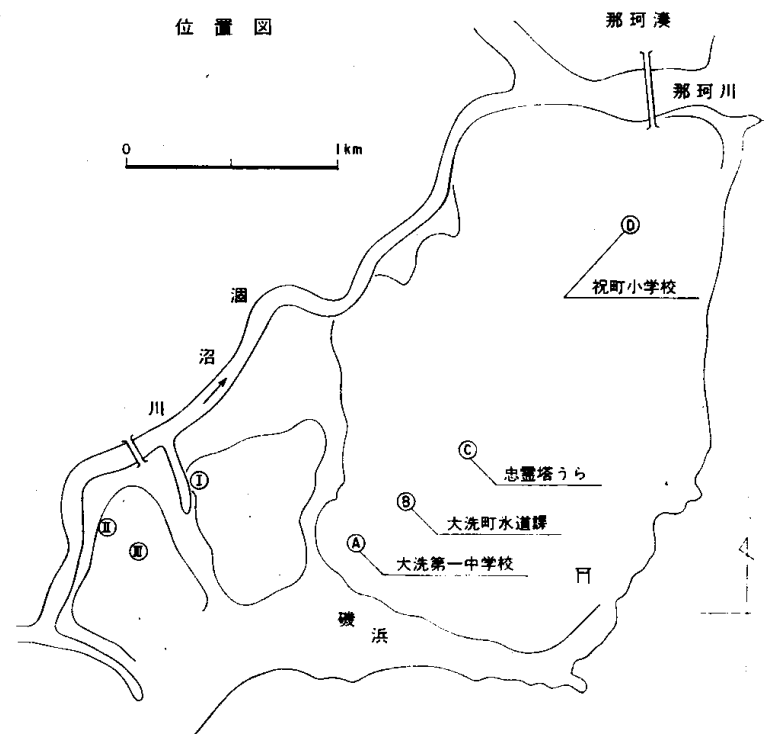


(水戸市農政課の資料による)

第24図 東茨城台地北部の見和層試錐柱状図



(大洗町水道課の資料による)



①、②は第31図aに対応

第25図 大洗台地の第四系柱状図位置図 大洗台地の試錐柱状図



によれば、第21・27図に示したように、海拔20m+の高い部分と海拔16～17mの低い面とが、シャープな崖線でもって接している状況がうかがわれる。この基底面は、下末吉海進の最盛期に、ゆっくりした海面上昇のもとで、波食面として形成されたものと考えられる。

**層厚**：上部層の層厚は、西側の東茨城台地で10m前後、東側の鹿島台地で15～18mと、海岸ぞいで厚い。鹿島台地は東茨城台地に比べて地形的に約10m高いが、上部層の基底面の高さは両地域でほぼ同様である。したがって、鹿島台地の地形的な高まりは、少なくともこの地域では、見和層上部層の厚さの差によってもたらされたものである。

**主岩相**：見和層上部層の露頭および試錐柱状図は、涸沼以北の東茨城台地を第8・9・16・24図に、大洗台地を第25図に、大洗～大谷川地域を第5・11・12図に、七瀬川～銚田地域を第14・15図に、また鹿島灘ぞいの海岸部については第26図に示した。

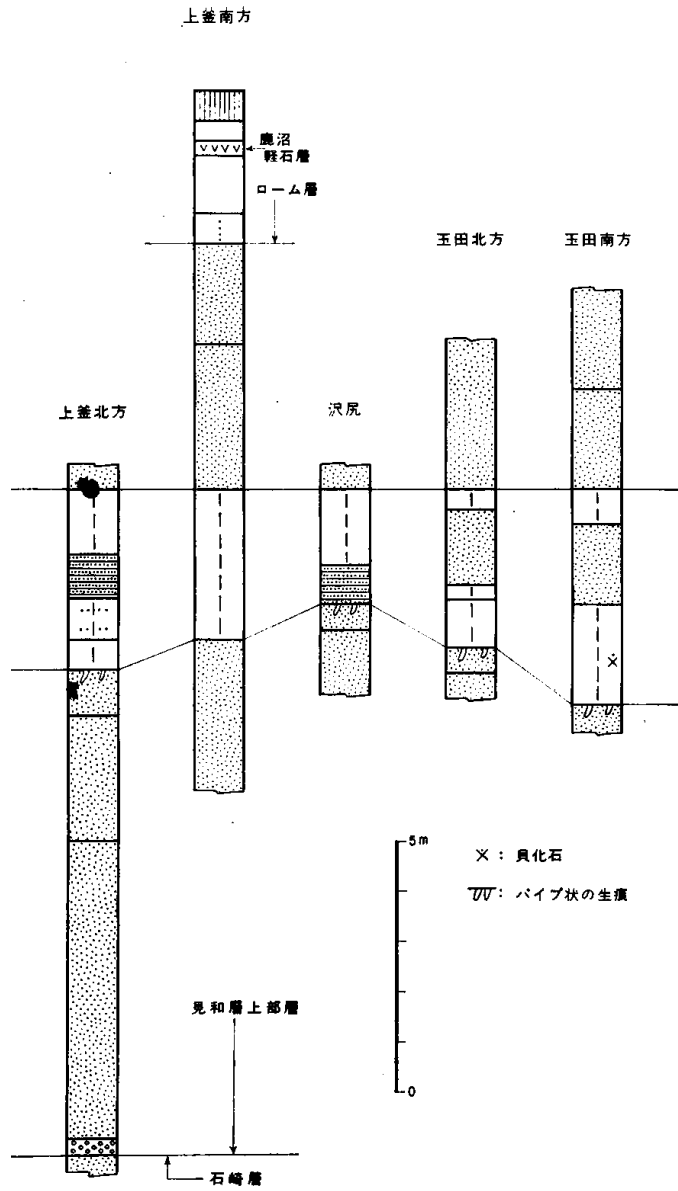
上部層は全域にわたってルーズな砂を主とする地層であるが、一般に、下部で淡褐色を呈し、均質でラミナはあまり発達せず、黒雲母片の多い細粒砂を主とすることが多い。ときにパイプ状の生痕が見られる。上部は黄褐～淡黄褐色を呈し、ラミナのよく発達した細礫まじりの中～粗粒砂となることが多い。こうした上方粗粒化の傾向は、不明な場合もあるが、ほぼ全域にわたって認められる上部層の特色である。砂層は一般に砂鉄まじりであるが、大洗～涸沼付近でとくに砂鉄の濃集層が見られる。南部では、上部で砂鉄がより多くなっていることが多い。

砂層中には、何枚もの薄い細礫～礫層がはさまれる。とくに涸沼以北の台地では中部の層準に厚さ10～50cmの円礫層が明瞭に発達するほか、一般に礫層のはさまりが多い。これより東～南方では、礫層のはさまりは薄くなり、かつその礫も小さくなる傾向がある。礫は全域的に、砂岩・チャート・花崗岩などを主とし、よく円磨され、表面は平滑で光沢を有することが多い。礫層の上位には、しばしば灰白色粘土質シルトの薄層が伴われる。

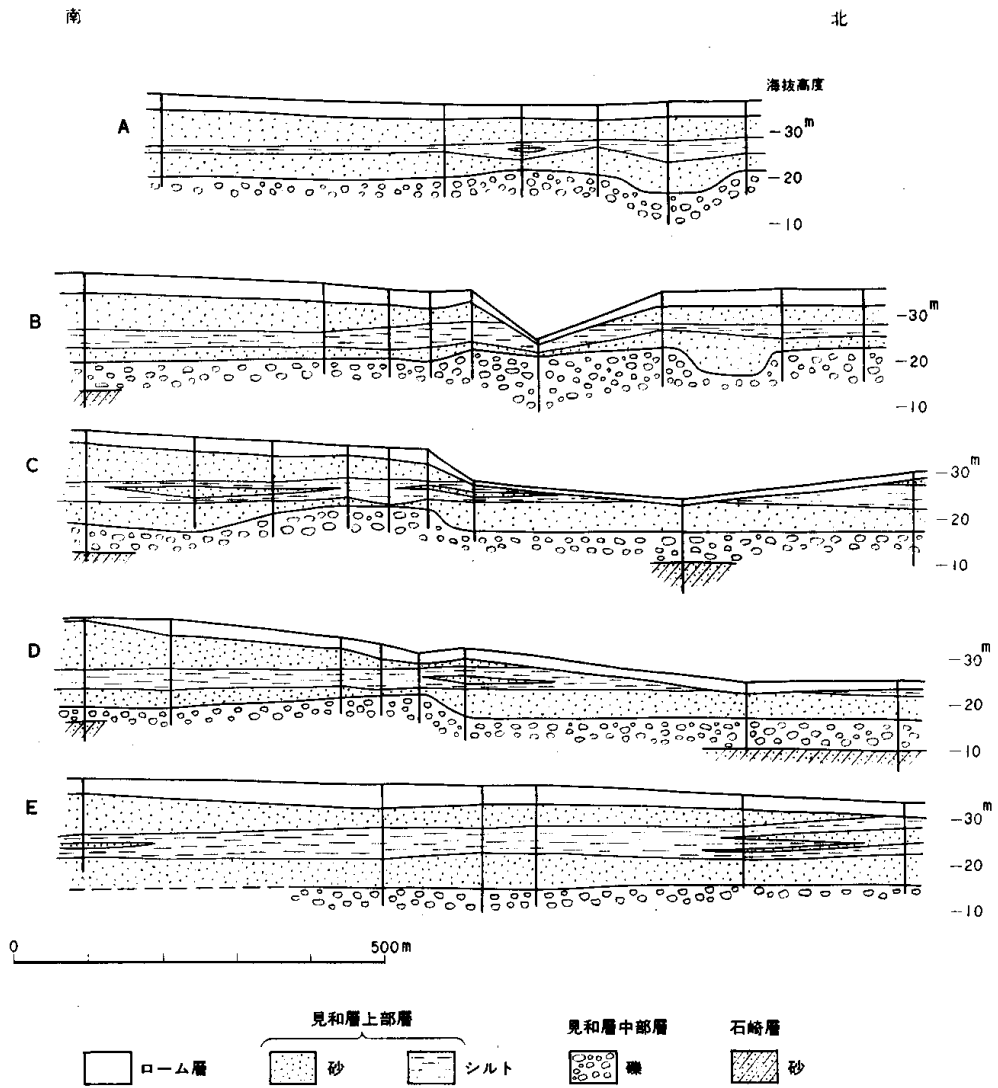
旭村上釜から玉田にかけての海岸ぞいでは、上部層の中部に、厚さ約3mの暗青灰色塊状シルト層がはさまれる。このシルト層は、第26図の柱状図に示したように、ときに2枚に分れるが、南北ほぼ4kmの間で連続するものと思われる。このシルト層からは、玉田の南方で、第5表bのような貝化石を産した。同様なシルト層は、大洗原研敷地内の多数の試錐によっても確かめられている。第27図の断面図に示したように、シルト層は基底の起伏に関係なくほぼ水平に広がっている。岩相および化石内容からみて、このシルト層は、見和層上部層を堆積させた海進最盛期の途中に、この地域で一時的に浅いラグーン的な環境が生じたことを示すものと思われる。

上部層の最上部には、南部の銚田付近で、ラミナのよく発達した凝灰質細粒砂層が2～3mの厚さで見られる。このような岩相は他地域では見られない。また、銚田付近では、ローム層の直下に、いちじるしいクロスラミナの発達した含礫砂層が、基底にいちじるしい凹凸をもって発達することがある。この地層は、巴川沿岸との関連からみて、台地縁辺にわずかに発達する小規模な段丘の構成層と考えられる。

**基底礫層**：図幅地域中部の涸沼南方では、上部層の基底礫層がとくによく発達する。ここでは、基底礫層は厚さ1～2m、ときに3mに達し、径5cm大の円～亜円礫よりなっている。これより南方へ、基底礫層は次第に薄くなり、七瀬川沿岸では厚さ10～30cm程度で、礫も径1～2cm大のチャート細

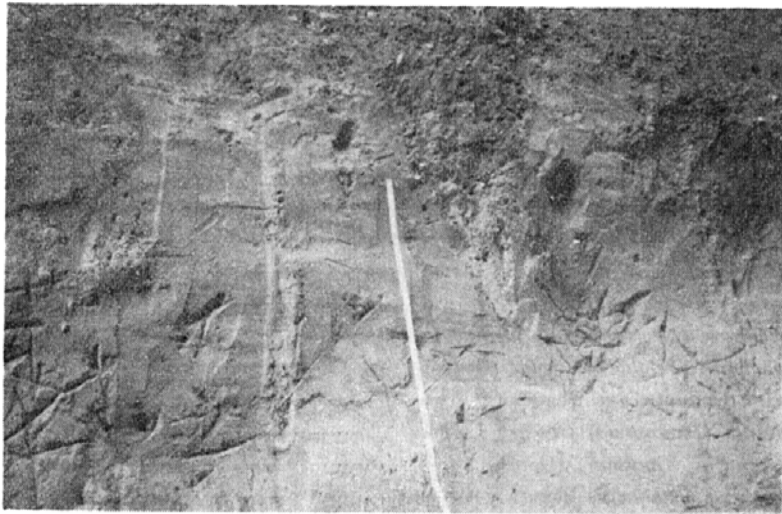


第26図 海岸地域の第四系露頭柱状図

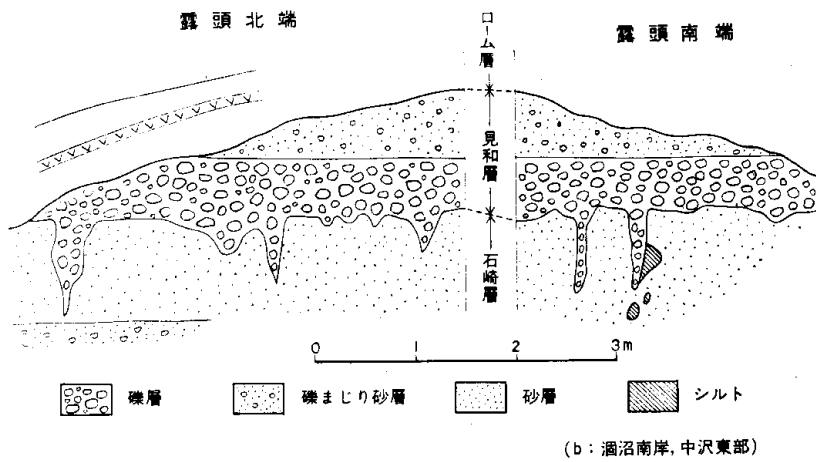


(断面はほぼ南北方向, AからEへ西から東へ配列)

第27図 大洗原子力研究所付近の見和層の断面



第28図a： 見和層の基底 瀬沼南岸，和田北部



第28図b： 見和層の基底 瀬沼南岸，中沢東部

第6表 見和層上部層の貝化石

## (a) 旭村湯坪の海崖(上部層の基底)

<i>Neptunea (Barbitonia) arthritica</i> (BERNARDI) .....	r
<i>Limopsis (Oblimopa) forskalii</i> ADAMS .....	c
<i>Glycymeris (Glycymeris) yessoensis</i> (SOWERBY) .....	a
<i>Chlamys (Chlamys) swiftii</i> (BERNARDI) .....	r
<i>Ch. (Ch. ) farreri akazara</i> (KURODA) .....	r
<i>Pecten (Notovola) albicans</i> (SCHRÖTER) .....	c
<i>Crassostrea gigas</i> (THUNBERG) .....	c
<i>Trapezium (Neotrapezium) japonicum</i> PILSBRY .....	r
<i>Diplodonta (Felaniella) usta</i> (GOULD) .....	c
<i>Lucina concentricum</i> YOKOYAMA .....	r
" <i>Dosinia (Phacosoma) troscheli</i> LISCHKE" .....	c
<i>Mercenaria stimpsoni</i> (GOULD) .....	r
<i>Gomphina melanaegis</i> ROEMER .....	a
<i>Tapes (Ruditapes) variegatus kioroshiensis</i> (HIRAYAMA & ANDO) .....	a
<i>Spisula (Pseudocardium) sachalinensis</i> (SCHRENCK) .....	a
<i>S. (Mactromeris) voyi</i> (GABB) .....	r
<i>Hiatula (Nuttallia) ezonis</i> (KURODA & HABE) .....	a
<i>Cadella luburica</i> (GOULD) .....	c
<i>Peronidia venulosa</i> (SCHRENCK) .....	c
<i>Solen krusensterni</i> SCHRENCK .....	r
<i>Potamocorbula amurensis</i> (SCHRENCK) .....	r

## (b) 旭村玉田南方の沢(上部層中のシルト層)

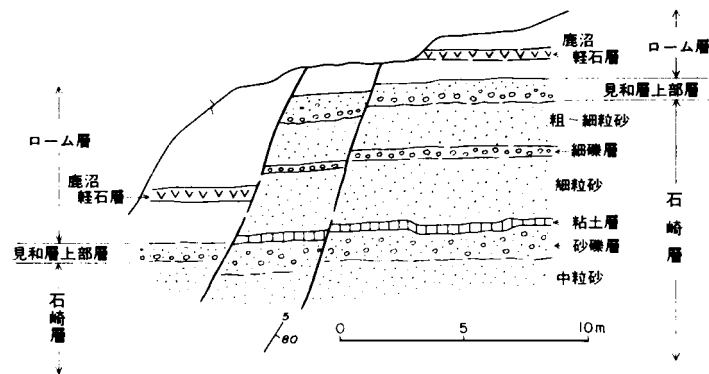
<i>Musculus (Musculista) senhousia</i> (BENSON) .....	c
<i>Pillucina (Pillucina) pisidium</i> (DUNKER) .....	c
<i>Tapes (Ruditapes) japonicus</i> (DESHAYES) .....	c
<i>Theora lata</i> (HINDS) .....	a
<i>Macoma incongrua</i> (v. MARTENS) .....	c

a : 多産, c : 普通, r : 少産

円礫を主とするようになる。北部の見和層中部層の粗大な礫層上に重なる部分でも、上部層の基底礫層は、薄い細円礫層を主とする。

上部層の基底礫層の下底には、潤沼南岸の露頭では、第28図 a, b に示したような、特異な形態が見られる。これは、上位層の礫が、下位の砂層中に径 10cm 前後、長さ 1~2 m の円筒状をなして入り込んでいるもので、その成因は不明である。潤沼から南方へは鉾田付近まで、上位層の礫が下位の砂層中にパイプ状ないし袋状に入り込んだ状態が見られる。南方では、その長さは 10cm 程度、径は 2~3 cm と、規模は小さい。この不規則な凹凸のため、上部層の基底礫層の下限は、層内礫岩の場合ほどシャープではなく、直接のさかいが不明なこともある。

**化石** : 玉田付近のシルト層中から産する貝化石については、先にふれた。砂層からは、生痕を除いて、大型化石をほとんど産しない。本図幅地域を通じて、旭村湯坪南方の鹿島灘に面した海崖の 1 か所だけで、貝化石の密集層を発見したにすぎない。この化石層は、上部層の基底面の直上に位置するもの



第29図 第四系を切る小断層

で、上位は砂丘砂におおわれている。この化石群は、第6表に示したように、浅海・外洋性のものであるが、同時にいちじるしい寒流の影響を受けたことを示すのが特色である。現在の状況にあてはめると、三陸北部から北海道南部の貝類群集に相当する<sup>注8)</sup>。下末吉海進最盛期のある時期に、このように優勢な寒流の影響が、関東北東部地域まで及んだことは、古地理環境を復元する上で注目に価する。

**構造：**見和層上部層は、全域にわたってほぼ水平に発達しており、構造的な乱れはほとんど認められない。ただ、図幅中部地域の大谷川沿岸で、第29図に示したような小断層が認められることがある。この小断層は、ローム層までも切るものであるが、その伸びの方向が、露頭前面の谷の方向とほぼ一致している（大谷川本流ぞいではほぼ南北、支流ぞいではほぼ東西方向）のが特色である。これらの小断層は、その形態からみて、段丘崖の形成期に生じた非構造的な表層滑落に伴うものである。

### V. 3 茨城粘土層

本層は、見和層の上位、ローム層の下位に発達する粘土～砂質粘土を主とした地層である。東茨城台地では全域にわたって分布するが、鹿島台地ではその西縁——切峯面図（第1図）で、35m等高線以下の部分に分布するにすぎない。大洗台地では全く見られない。本層と下位の見和層・上位のローム層とは、見かけ上整合にかさなる。

この粘土層は、灰色～青灰色、ときに灰褐色を呈する粘土ないし砂まじり粘土を主とし、ときに細礫まじりの粘土のこともある。一般に、粘土層の上半部にはたてのクラックが発達するが、下半部は砂質で塊状である。厚さは、涸沼より北の東茨城台地では1～3mと厚く、涸沼以南では1m前後と多少薄くなる。涸沼より北の層厚の厚い部分では、本層の下半部に細粒砂の薄層やレンズをはさむことが多く、ときには砂・粘土の10～20cmごとの互層となることもある。

涸沼より北の東茨城台地に広く分布する茨城粘土層については、江口ほか（1967）による窯業原料としての詳しい調査報告がある。これによると、この粘土は、粘土鉱物としては加水ハロイサイトとハロイサイトの不規則混合層鉱物を主とし、Alパーミキュライトやモンモリロナイトを伴うものであり、

注8) 貝化石については、本所、大山桂技官の御教示による。

砂質分としては、石英・長石を主とし、少量の火山ガラス、微量の角閃石・輝石・磁鉄鉱を含み、二次鉱物として褐鉄鉱を伴う。また、成因的には火山灰起源で、水中に堆積したものとされている（江口ほか1967）。おそらく、見和層の堆積面が陸化して低平な地表をつくった時、その規模や継続期間は別として、浅い静かな水域があちこちに生じ、その水中に降灰がつもり、風化をうけて、この粘土層が形成されたものであろう。鹿島台地の主部に茨城粘土層が分布していないのは、ここがいち早く乾陸化したためと思われる。

茨城粘土層は、その層序的位置からみて、関東平野中南部の台地に広く発達する常総粘土層に対比される。

#### V. 4 河成段丘礫層

図幅図幅地域内では、河成段丘の発達は貧弱である。那珂川の南岸には、上市・谷田・栗崎の3段の段丘が発達しているが、本地域内では、そのうちの最高位の上市段丘のみが見られるにすぎない。上市段丘と同時期とみられる段丘は、澗沼の南岸にも見られる。これは、澗沼川南岸にそって、西隣の石岡図幅地域内に連続的に発達する段丘の最下流部にあたっている。

上市段丘より新しい段丘は、ここでは低位段丘として一括した。澗沼川沿岸では、海拔10m前後の段丘が、きわめて断片的に分布するにすぎない。図幅地域南部の七瀬川沿岸では、小規模ながらかなり連続的に発達する。

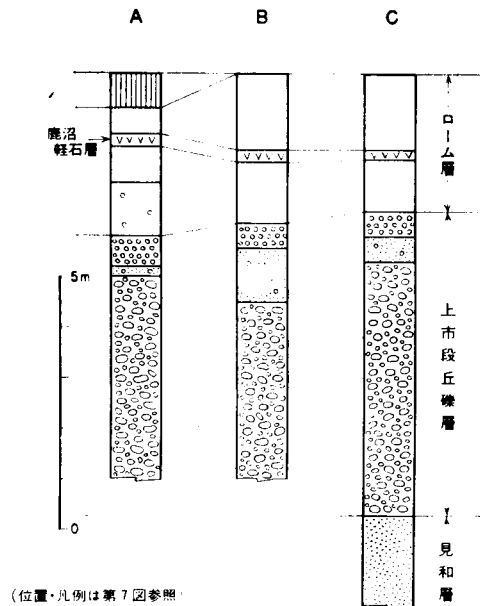
図幅地域北縁の那珂川と澗沼川の合流点付近では、沖積層下に埋没段丘が伏在することが、試錐資料により推定されるが、これについては、“沖積層”の項で述べる。

##### 上市段丘礫層

上市段丘は、那珂川下流で、川の両岸にそって連続的に発達する段丘であるが、本図幅地域内では、その南岸側の最下流部がわずかに見られるにすぎない。ここでは、段丘面の高さは、約3kmの間で、海拔22.5mから17.5mまで低下する。

上市段丘の構成層である上市（段丘）礫層は、ふつう5cm以下の径の砂岩・頁岩・チャート・安山岩・花崗岩などの円～垂円礫よりなる。礫は一般に密集しているが、ほぼ水平に配列していることが多い。また、礫層の上部には、砂がちの部分をはさむことが多い。層厚は5～6mで、那珂川北岸に分布する上市礫層に比べてうすい。上市礫層の上位には、中部に鹿沼軽石層をはさむローム増がかさなる。本層の柱状図は、第30図に示した。

なお、上市段丘は、一般に南関東の武蔵野段丘に対比されている。



第30図 上市段丘礫層柱状図

### 潤沼段丘礫層

潤沼川の沿岸では、おもに西隣の石岡図幅地域内で、とくに南岸ぞいに、河成段丘の連続的な発達が見られる。この段丘は、その高さや台地面との比高からみて、那珂川沿岸の上市段丘に対比されるものである。ここでは、潤沼段丘と呼ぶことにする。その構成層が、潤沼（段丘）礫層である。本図幅地域内では、その最下流部がわずかに見られるにすぎない。

潤沼段丘は、西隣の石岡図幅地域内で、潤沼南岸から国道6号線付近にかけて、もともと模式的に発達している。ここでは、その構成層も、ふつう2～3m、最大5mの層厚に達し、下位から礫層（1～3m厚）、砂～礫まじり砂層（0.5～2m厚）、細礫層（1m以下）の順で重なっているのが観察される。しかし、本地域内では、段丘としての形態もあまりはっきりせず、礫層の発達もいちじるしく悪い。構成層としては、わずかに段丘の末端部で、見和層の上位に、厚さ1m前後の礫層が見られることがあるにすぎない。この礫層は、2～3cm大の砂岩・チャート・花崗岩などの細礫層を主とするもので、礫は密集し、配列に方向性を示さないことが多い。この礫層の上位には、中部に鹿沼軽石層をはさむローム層が重なる。

### 低位段丘堆積層

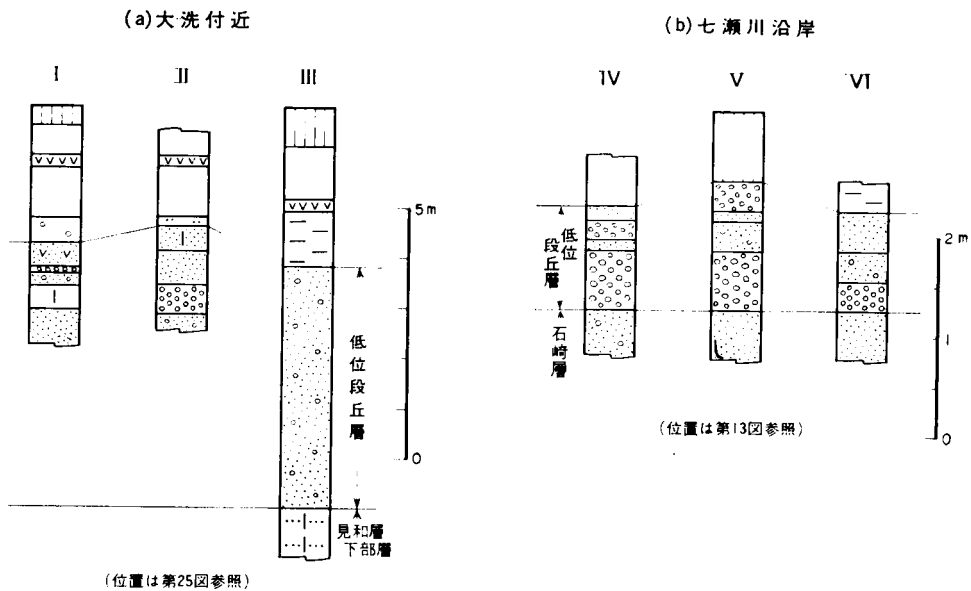
潤沼川沿岸の低位段丘は、大洗付近・神山付近・下石崎付近および潤沼南岸地域の4カ所に、いずれも海拔10m前後のものが、きわめて断片的にみられるにすぎない。このうち、大洗付近のものを除いては、構成層の状態は不明である。



大洗付近の低位段丘の構成層は、第31図の柱状図に示したように、細礫まじりで淘汰のわるい中粒ないし粗粒砂を主としており、上部に細円礫層をはさむこともある。厚さは、5 m前後である。この段丘層は、中部に鹿沼軽石層をはさむローム層におおわれる。他の3カ所の段丘も、同様に中部に鹿沼軽石層をはさむローム層におおわれている。

七瀬川沿岸の低位段丘は、海拔15~10mで、小規模ながらかなり連続的に発達する。しかし、沖積面との比高が小さいため、構成層の状況は不明のことが多い。わずかに数カ所の露頭で、第31図に示したような、1 m前後の厚さの礫層が見られるにすぎない。礫層は、2~3 cm 大のチャート・頁岩などの円礫を主とするが、礫はあまり密集せず、上部に砂層が発達することが多い。この上位には、鹿沼軽石層をはさむローム層が重なる。

なお、潤沼川沿岸の低位段丘をおおうローム層と、七瀬川沿岸の低位段丘をおおうローム層とを比較してみると、前者では鹿沼軽石層より下位の部分が、約1 mの厚さを有するのに対し、後者では同じ部分が約30cmの厚さにすぎない。おそらく、前者より後者の方がいく分新期に形成されたものであろう。

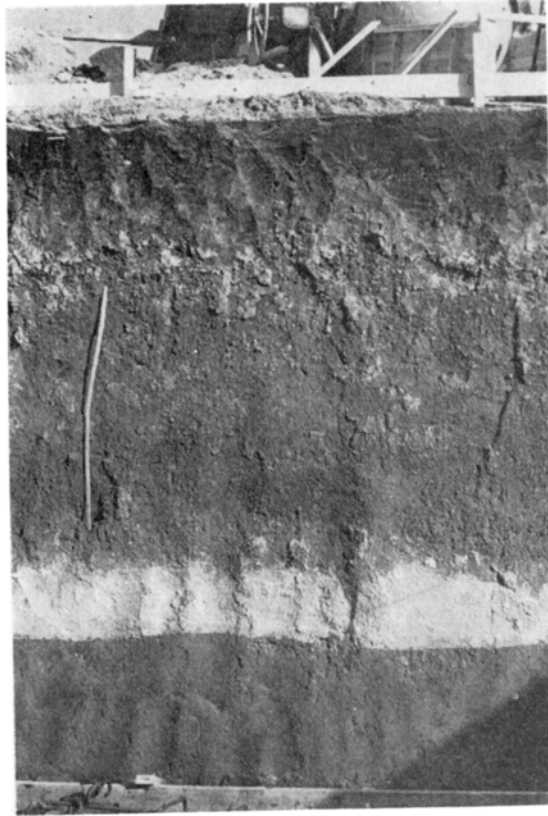


第31図 低位段丘層柱状図

## V. 5 ローム層

図幅地域内の台地を、ほぼ一様におおって広がる褐色の風化火山灰層（赤土層）である。地域内では、その中部にきわめて有効な鍵層である鹿沼軽石層が挟在するのを除いて、全体としてほぼ塊状均質であり、層理の発達はきわめてわるい。層厚は全体として、2~4 m程度である。

鹿沼軽石層より上位の部分は、下位に比べていく分明るい褐色を呈する塊状均質の風化火山灰よりなり、厚さは1~1.5m程度である。この部分は、北関東の標準である宇都宮付近のローム層序（阿久津1957, 1960）と比較すると田原ローム層および宝木ローム層上部に相当する。ただし、模式地と違って、両者は漸移し、そのさかいははっきりしない。重鉱物組成としては、その上半部で紫蘇輝石・普通輝石・磁鉄鉱を主とし、角閃石・カンラン石をわずかに含む。その下半部では、紫蘇輝石・角閃石・磁鉄鉱を主とし、普通輝石・カンラン石を伴う。

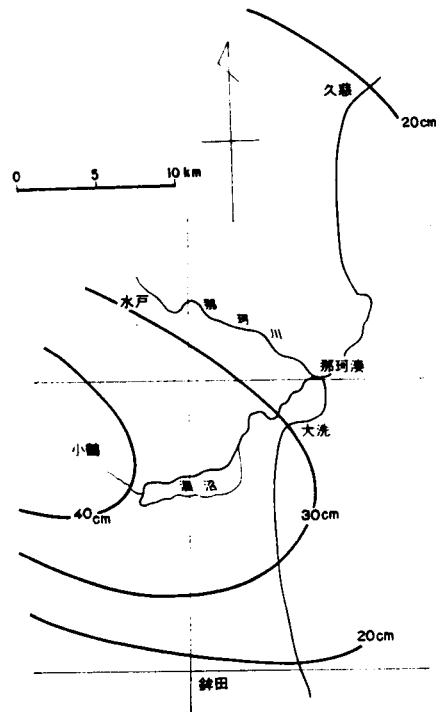


第32図 鹿島台地北部の関東ローム層

鹿沼軽石層は、特有の黄白色を呈する径1~2mm大の細粒の軽石からなる降下堆積物で、淘汰がよく、無層理である。これは、赤城火山を給源とするもので、本地域のみならず北関東一帯にわたって顕著な鍵層となっている。その層厚は、図幅地域内では、涸沼付近でもっとも厚く35cm前後に達する。これより北方の那珂台地東部では、25~20cmと厚さはあまり変わらないが、南方へは急速に薄くなり、図幅地域南縁部から銚田付近にかけては、10cm程度の厚さにすぎない（第33図）。重鉱物組成としては、紫蘇輝石・角閃石・磁鉄鉱を主とし、普通輝石は少ない。鹿沼軽石層の直下には、まれに暗色帯の発達が見とめられることがあり、また、この軽石層が下位のローム層を切っている場合もある。

鹿沼軽石層より下位のローム層は、上位に比べていく分暗い褐色を呈し、ややしまっている。厚さは

1～2 m程度である。宇都宮付近のローム層序における宝木ローム層の下半部に相当する。重鉱物組成としては、紫蘇輝石・角閃石・磁鉄鉱を主とし、少量の普通輝石・カンラン石をともなう。涸沼より北の東茨城台地東部では、ローム層のうち鹿沼軽石増より下位の部分は、全体にわたって砂まじりとなっており、ときには細礫の散在することもある。大洗台地と鹿島台地北端部では、このうちの下半部だけが砂まじりとなっている。図幅地域南半部の台地では、鹿沼軽石層より下位の部分でも、ロームが砂まじり・細砂まじりとなることは少ない。ここでは、鹿沼軽石層より約1 m 下位のところに、厚さ 10cm 程度の白色を呈する軽石質の層準がはさまれることがある。この層準は、地理的分布や層序的位置から



第33図 鹿沼軽石層の層厚分布

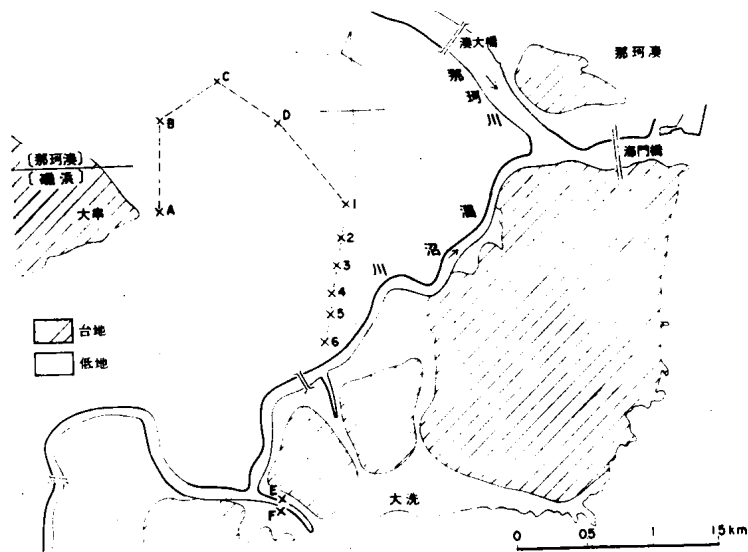
みて、南関東で武蔵野ローム層の下部にはさまれ、有効な鍵層となっている東京軽石層の末端部にあたるものであろう。この層準の下位には、さらに 30～50cm 程度の厚さのローム層がみられるが、この部分はいちじるしく粘土化しており、暗褐色を呈する。

## V. 6 沖積層<sup>注9)</sup>

台地内を刻む大谷川・七瀬川沿岸の沖積低地は、規模も小さく、資料もほとんどない。ここでは、おもに涸沼川・那珂川の下流に幅 2 km 前後の低地をつくって発達する沖積層について述べる。資料とし

注9) ここでは、最終氷期最盛期(約2万年前)以降の海面上昇にもなつて形成された、ほぼ一連の地層を一括して沖積層として扱った。したがって、時代的には、更新世末～現在(完新世)に形成された地層をさすことになる。

では、那珂川河口の海門橋の試錐調査、国鉄鹿島線（予定線）ぞいの試錐調査およびその他の散在する試錐調査の結果（第34・35図）がある。



第34図 沖積低地試錐位置図

**沖積層の基底** 第34・35図の柱状図から判るように、また、第36図に模式的に示したように、涸沼川下流の沖積層の基底には、広い埋没段丘と深い谷とがくさされているのが特色である。

埋没段丘は、塩ガ崎の台地を地下へ延長した形で、那珂川と涸沼川の合流部の内側（上流側）に発達する。埋没段丘の表面の海拔高度は-15m前後であり、これを構成する礫層の厚さは1～4mである。この埋没段丘は、那珂川の上流へむかつてはよくつづき、那珂川ぞいに認められる2段の埋没段丘のうち上位のものにあたる（坂本ほか 1972）。この埋没段丘は、沖積層基底の谷に切られており、南関東の立川面（広義）に対比されるものとみられる。なお、涸沼川ぞいでの連続性はたしかめられていない。

沖積層基底の谷は、最終氷期の海面低下期に、陸上の河谷として形成されたものである。涸沼川の谷の最深部は、低地の東部に偏っているが、少なくとも-60mより深い。那珂川河口部では、沖積層基底の深さは、-80m前後と推定されている（坂本・野間 1969）。

**沖積層の層相**（第36図） 埋没谷の最深部にあたる部分では、沖積層の厚さは60m以上に達する。ここでは、下半部の厚さ25～30mの部分は、基底部に礫層が発達するほか、砂～泥質砂を主とし、泥炭層をはさみ、また各所で植物破片を含んでいて、陸成と思われる。沖積層の上半部の厚さ10～25mの部分は粘土～シルトを主とし、貝化石を多産するので海成と思われる。埋没段丘上では、この海成と思われる部分のみが発達する。陸成と思われる部分と海成と思われる部分のさかいは、旧河谷の中央部で低下した凹型を示すが、両者の間に不整合などの侵蝕間隙があったかどうかは、今のところ不明である。表層の厚さ数mの部分は、砂層を主とし、河成である。

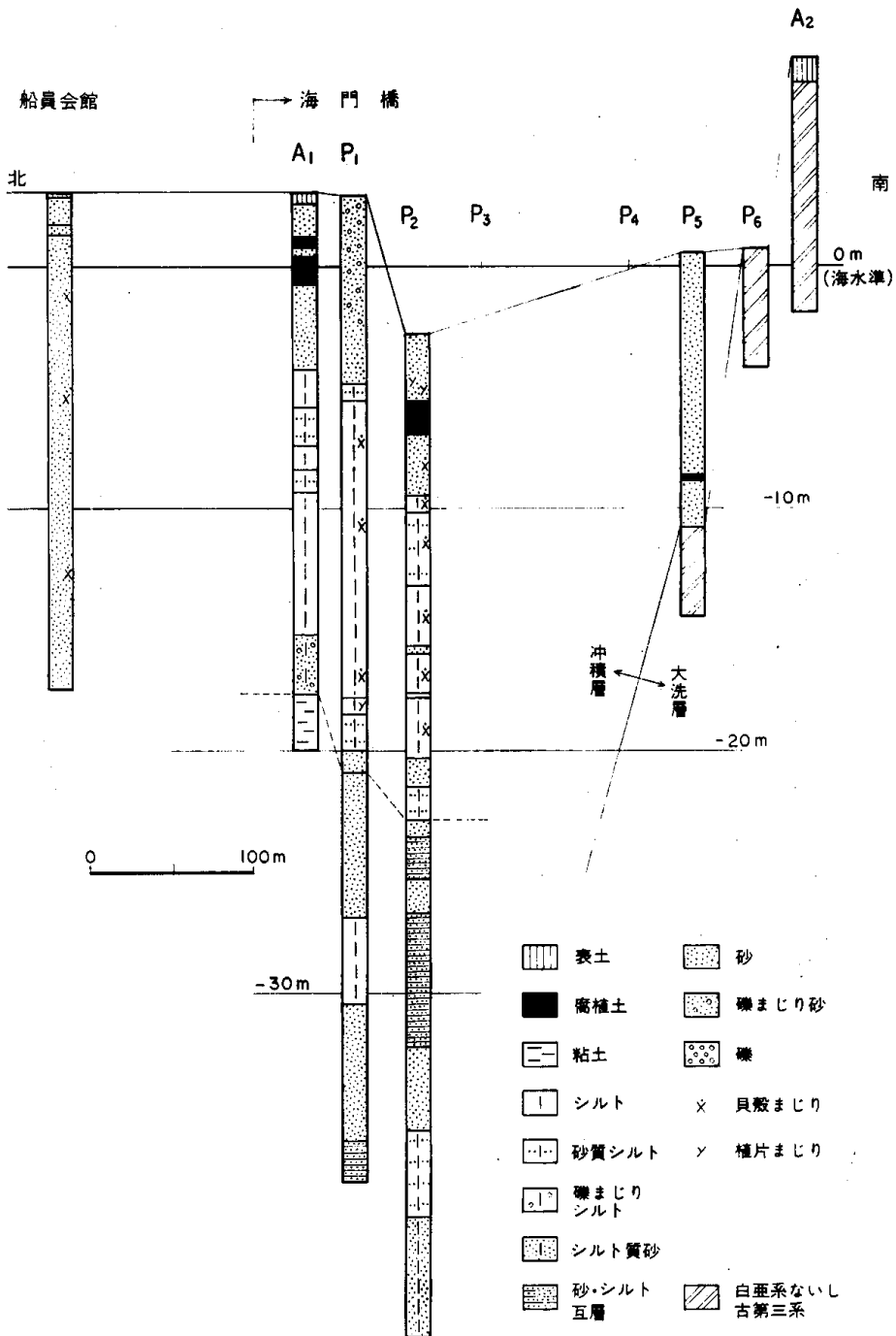
那珂川河口の海門橋における試錐結果（第37図）によっても、ほぼ-20m以下は砂～砂・シルト互層を主とし、陸成とみられる。上半部は、暗青色のシルトを主とし、貝化石を多産して、海成と思われる。那珂川北岸の那珂湊市街地では、沖積層の上部のシルト中から、斎藤（1959b）が、第7表のような多数の海棲貝化石を報告している。

一方、図幅地域を南へはずれた七瀬川と巴川の合流点付近（銚田市街地の南、北浦との間）では、数本の試錐資料（第39図）により、沖積層の基底が少なくとも-19mに達することが知られている。この川筋の中央部では、沖積層は、基底に砂～礫層がわずかに発達するほかは、大部分がきわめて軟弱な（N値が0程度の）泥質層よりなっている。この泥質層中からはしばしば貝化石が報告されている。谷の東よりの部分では、N値が20～30程度の貝殻まじり細砂層が、沖積層のほぼ全体を占める。

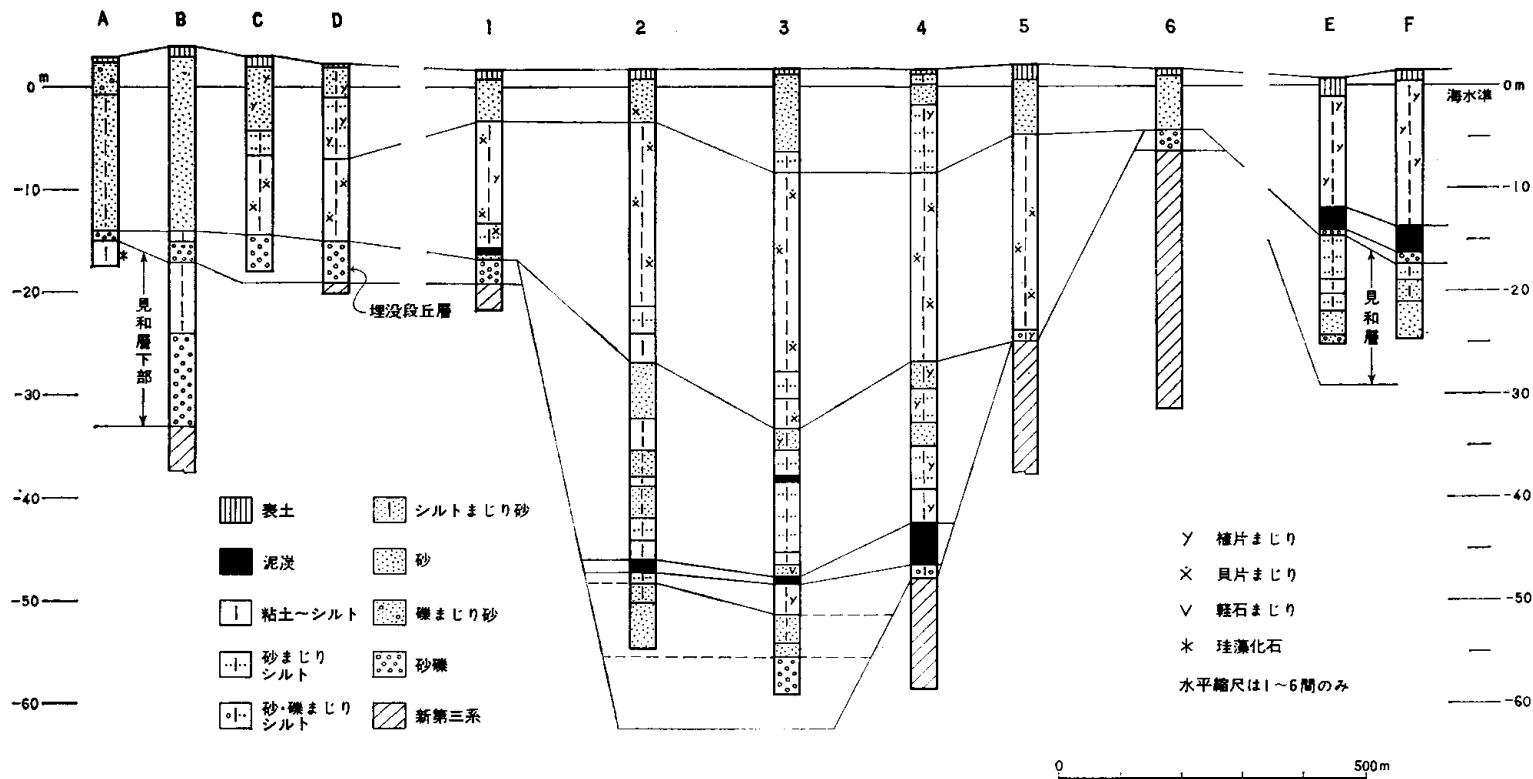
**風成砂** 図幅地域の全海岸線にそって、砂丘を形成して分布している。砂丘は、大洗台地では台地上に吹き上げ、幅1kmに達するが、その他の部分では幅500m以下で、鹿島台地東縁の段丘崖をおおっているにすぎない。

第7表 那珂湊付近の沖積層産貝化石（斎藤（1959b）による）

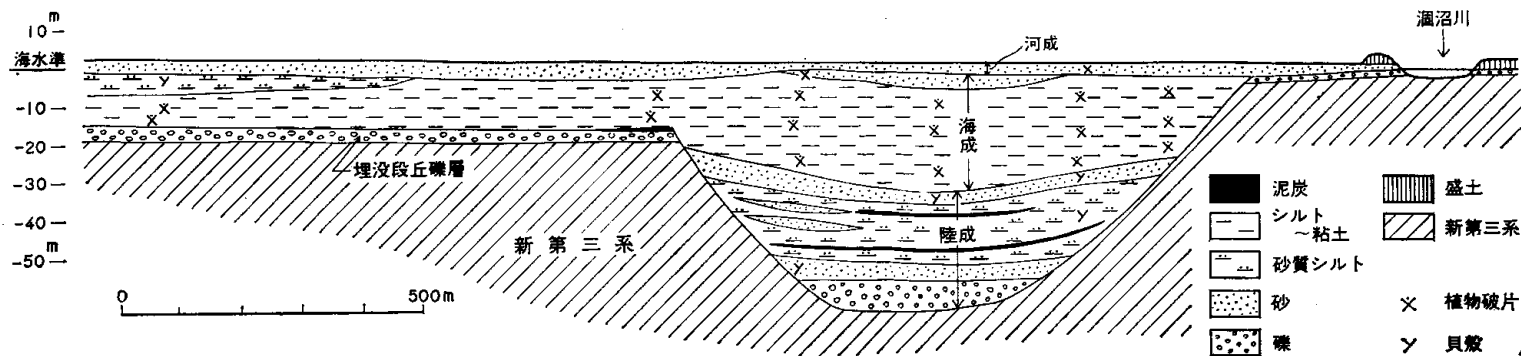
*Acteocina* cf. *insignis* (PILSBRY)  
*Arca* cf. *arabica* PHILIPPI  
*Batillaria cumingi* (CROSSE)  
*B. zonalis* (BRUGUERE)  
*Bittium aleutaceum* GOULD  
*Corbicula japonica* PRIME  
*Cryptomya busoensis* YOKOYAMA  
*Dosinia* aff. *penicillata* (PHILIPPI)  
*Ostrea gigas* THUNBERG  
*Pillucina* sp.  
*Rapana thomasiana* (CROSSE)  
*Spisula* sp.  
*Syrnola* cf. *hurumana* (YOKOYAMA)  
*Trapezium lyratum* PILSBRY  
*Venerupis variegata* (HANLEY)



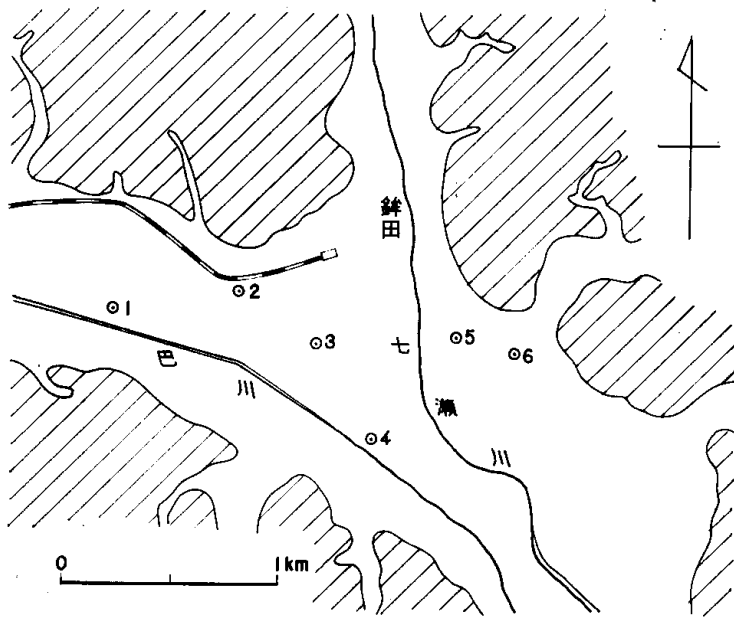
第37図 那珂川河口の沖積層柱状図 (坂本ほか 1972 による)



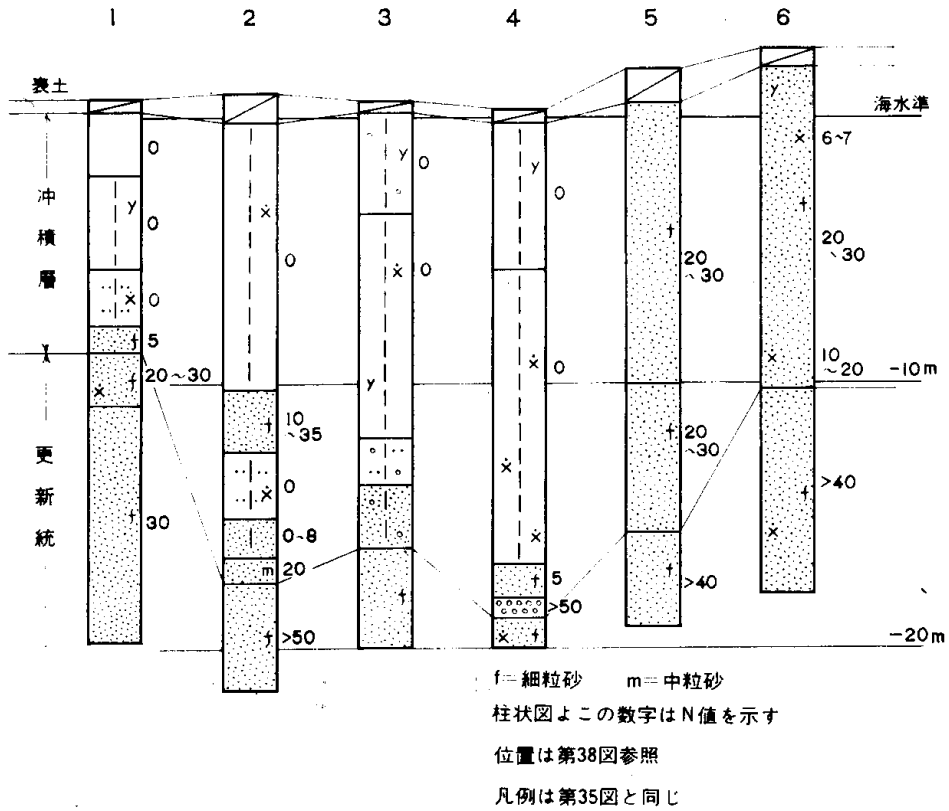
第35図 湊沼川沖積層の柱状図 (位置は第34図に示す)



第36図 湊沼川沖積層の模式断面図



第38図 銚田付近の沖積柱状図の位置



第39図 銚田付近の沖積柱状図



## 文 献

- 阿久津純 (1957) : 宇都宮付近の関東ローム (火山灰) 層. 地球科学, no. 33, p. 1—11.
- (1960) : 表層地質図「宇都宮」および同説明書. p. 1—38, 経済企画庁.
- 青砥栄二郎・江見正民・服部富雄・小村幸二郎 (1961) : 大洗一涸沼地区 (砂鉄鉱床調査各論). 未利用鉄資源, 第9輯, p. 351—356.
- 新井房夫 (1969) : 北関東の第四系. 地団研専報, no. 15, p. 161—171.
- 馬場勝良・青木直昭 (1972) : 茨城県, 霞ヶ浦一北浦地域の下総層群の層序区分. 地質学雑誌, v. 78, no. 11, p. 577—584.
- 江口元起・庄司力偉・鈴木舜一 (1967) : 茨城県東茨城郡常澄村付近の窯業原料調査報告. 茨城県地下資源調査報告書, no. 17, p. 1—16.
- 藤田至則・秀平重久・真野勝友 (1961) : 石岡市周辺天然ガス予察調査報告. 茨城県地下資源調査報告書, no. 11, p. 29—38.
- 服部富雄・小村幸二郎・江見正民 (1961) : 大洗～涸沼地区の砂鉄鉱床調査報告. 茨城県地下資源調査報告書, no. 11, p. 49—62.
- 常総団研グループ (1969) : 常総台地の第四系について. 地質学会討論会「海岸平野」資料集, p. 155—158.
- 貝塚爽平 (1957) : 関東平野北東部の洪積台地. 地学雑誌, v. 66, no. 4, p. 217—230.
- 関東ローム研究グループ (1965) : 関東ローム. p. 1—378, 築地書館.
- 数馬千里・矢嶋弘一・武田沼二・山本 昭・井田重雄・庄司力偉・斎藤登志雄 (1958) : 涸沼周辺天然ガス. 茨城県地下資源調査報告書, no. 8, p. 1—4.
- 建設省建設局・茨城県編 (1969) : 茨城県水戸・日立地区の地盤. 都市地盤調査報告書, v. 20, p. 1—133.
- 菊池隆男・羽鳥謙三 (1969) : 古海岸平野研究への提言——海岸平野としての関東洪積台地——. 地質学会討論会「海岸平野」資料集, p. 141—146.
- 小池一之 (1961) : 那珂川流域の地形発達. 地理学評論, v. 34, no. 9, p. 498—513.
- 間野勝友 (1965) : 成田層の層相と下底の地形との関係——霞ヶ浦北岸および北浦周辺の第四系——. 地質学雑誌, v. 71, no. 835, p. 155—166.
- 松尾秀邦 (1964) : 本邦産後期白亜紀植物群について. 金沢大学教養部論集, 自然科学, v. 1, p. 39—66.
- MATSUO, H (1970) : On the Omichidani Flora (Upper Cretaceous), inner side of central Japan. *Trans. Proc. Soc. Japan*, N. S., no. 80, p. 371—389.
- 茂木昭夫・岩淵義郎 (1961) : 常磐沖ならびに鹿島離陸棚の海底地形と底質. 地理学評論, v. 43, no. 4, p. 159—178.
- 中川久夫 (1961) : 東北日本南部太平洋沿岸地方の段丘群. 地質学雑誌, v. 67, no. 785, p. 66—78.
- 中村悦司 (1953) : 茨城県の地質. p. 1—22, 茨城県農事試験場.
- 中村一夫 (1963) : 涸沼付近の第四系. 高等教育 (茨城), no. 10, p. 37—41.
- (1968) : 涸沼川層に関する考察. 高等教育 (茨城), no. 15, p. 60—68.
- ・江連 享・福田友一・吉原修一・脇田 仁・伊藤 修・鹿島安利・三村 泉・宮本幸男・山本 実・笠井勝美・木村計四郎 (1969) : 茨城県における第四紀地質について. p. 1—133, 茨城県教育研修センター.
- ・久保田治郎 (1964) : 涸沼・涸沼川周辺の第四系. 茨城県理科教育センター研究集録, no.

2, p. 12—20.

成田研究グループ (1962) : 下末吉海侵と古東京湾. 地球科学, nos. 60—61, p. 8—14.

小笠原義勝 (1951) : 日本の風蝕地形に関する若干の考察——下北半島および関東東部を中心として——. 資源科学研究所彙報, nos. 19—21, p. 110—118.

OMORI, M. (1958) : On the geological history of the Tertiary System in the southwestern part of the Abukuma Mountainland with special reference to the geological meaning of the Tanakura Sheared Zone. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku*, sec. C, no. 51, p. 55—116.

大森昌衛・真野勝友・菊池隆男 (1972) : 常総台地の成田層の形成史——とくに霞ヶ浦・北浦の成因に関連して——. 地質学論集, no. 7, p. 145—152.

大森昌衛・野村 哲(1962) : 20万分の1茨城県地質図. 内外地図K.K

大山年次 (1956) : 茨城県に於ける上部白亜紀大洗層産大洗植物群についての検討. 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 6, p. 53—73.

——— (1957) : 茨城県に於ける上部白亜紀大洗層産大洗植物群の追加, 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 7, p. 71—88.

——— (1958) : 茨城県に於ける上部白亜紀大洗層産大洗植物群の第二次追加. 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 8, p. 69—82.

——— (1959 a) : 茨城県に於ける上部白亜紀大洗層産大洗植物群の第三次追加. 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 9, p. 67—77.

——— (1959 b) : 茨城県に於ける上部白亜紀大洗層産大洗植物群の第四次追加報告. 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 10, p. 113—133.

OYAMA, T. (1960) : On the conclusion of the Oarai Flora from the Oarai Formation in Oarai, Ibaraki Prefecture, Japan. Part 1. *Bull. Fac. Arts and Sci., Ibaraki Univ.*, Nat. Sci., no. 11, p. 75—105.

——— T. (1961) : On the conclusion of the Oarai Flora from the Oarai Formation in Oarai, Ibaraki Prefecture, Japan. Part 2. *Bull. Fac. Arts and Sci., Ibaraki Univ.*, Nat. Sci., no. 12, p. 61—102.

——— T. and MATSUO, H. (1964) : Notes on palmean leaf from the Oarai Flora (Upper Cretaceous), Oarai-machi, Ibaraki Prefecture, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 55, p. 241—246.

大山年次・斎藤登志雄 (1957) : 茨城県那珂湊市付近の地質. 地質学会地質見学旅行案内記, p. 1—19.

——— ・斎藤登志雄・黒田和男 (1969) : 表層地質図「水戸」および同説明書. p. 1—30, 経済企画庁.

尾崎 博・斎藤登志雄 (1954) : 茨城県久慈郡太田町周辺に分布する第三紀層の層位学的考察. 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 4, p. 87—93.

——— ・斎藤登志雄 (1955) : 茨城県那珂湊海岸の白亜系について. 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 5, p. 37—50.

斎藤登志雄 (1956) : 茨城県那珂湊市付近の第三系. 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 6, p. 39—51.

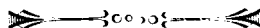
SAITO, T. (1958) : Notes on some Cretaceous fossils from the Nakaminato Formation, Nakaminato City, Ibaraki Prefecture, Japan. Part 1. *Bull. Fac. Lib. Arts, Ibaraki Univ.*, Nat. Sci., no. 8, p. 39—94.

——— T. (1959) : Notes on some Cretaceous fossils from the Nakaminato Formation,

- Nakaminato City, Ibaraki Prefecture, Japan. Part 2. *Buil. Fac. Lib. Arts, Ibaraki Univ., Nat. Sci.*, no. 9, p. 79—5.
- 斎藤登志雄 (1959 a) : 涸沼の地学的考察 (第 1 報). 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 9, p. 87—94.
- (1959 b) : 水戸・涸沼付近の地質 (涸沼の地学的考察 第 2 報). 茨城大学文理学部紀要 (自然科学), no. 10, p. 135—143.
- SAITO, T. (1961) : The Upper Cretaceous System of Ibaraki and Fukushima Prefectures, Japan. Part 1. *Bull. Fac. Arts and Sci., Ibaraki Univ, Nat. Sci.*, no. 12, p. 103—144.
- T. (1962) : The Upper Cretaceous System of Ibaraki and Fukushima Prefectures, Japan. Part 2. *Bull. Fac. Arts and Sci, Ibaraki Univ., Nat. Sci.*, no. 13, p. 51—87.
- 斎藤登志雄・石井二夫・尾崎 博 (1956) : 水戸市付近に分布する成田層. 地質学雑誌, v. 62, no. 730, p. 399.
- ・尾崎 博・大木信雄 (1954) : 茨城県那珂湊市付近の地質について. 地質学雑誌, v. 60, no. 706, p. 309.
- 坂本 亨 (1972) : 茨城県大洗付近の第四系——とくに見和層堆積期の海進 (下末吉海進) の進行過程について——. 地質調査所月報, v. 23, no. 9, p. 511—517.
- ・相原輝雄 (1974) : 茨城県大洗～鉾田地域の第四系. 地質学会学術大会講演要旨, p. 61.
- ・伊藤吉助・阿久津純 (1967) : 茨城県那珂台地に伏在する旧河谷とその埋積層の珪藻化石. 地質調査所月報, v. 18, no. 12, p. 787—792.
- ・野間泰二 (1969) : 那珂川下流 (茨城県) における沖積層基底の埋積谷. 地質調査所月報, v. 20, no. 10, p. 697—700.
- ・岡 重文・伊藤吉助・後藤 進 (1969) : 茨城県那珂台地の見和層とその基底のかたち. 地質調査所月報, v. 20, no. 10, p. 685—696.
- ・田中啓策・曾屋龍典・野間泰二・松野久也 (1972) : 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅) 那珂湊地域の地質. p. 1—94, 地質調査所.
- 佐藤戈止 (1924) : 7 万 5 千分の 1 地質図幅「鉾田」および同説明書. p. 1—11, 地質調査所.
- (1927) : 7 万 5 千分の 1 地質図幅「筑波」および同説明書. p. 1—30, 地質調査所.
- 鈴木達夫・菊池清四郎 (1960) : 20 万分の 1 地質図「水戸」. 地質調査所.
- 高瀬一男・石川好孝・原 久雄 (1972) : 茨城県那珂台地の地質と地下水. 地質学会学術大会講演要旨, p. 270.
- 田中啓策・河田清雄 (1971) : 茨城県那珂湊・大洗海岸の上部白亜紀礫岩中の火山岩礫について. 地質調査所月報, v. 22, no. 12, p. 655—660.
- 徳永重元・尾上 亨・照沼義夫・川前浩二・中村一夫 (1972) : 東日本における中生代花粉・胞子の研究, その 1——銚子・大流・双葉地域産——. 地質調査所月報, v. 23, no. 5, p. 305—311.
- ・照沼義夫・川前浩二・中村一夫 (1972) : 関東・東北数地産の白亜紀花粉・胞子化石. 地質学会学術大会講演要旨, p. 172
- 山田 皓 (1888) : 20 万分の 1 「水戸」図幅および同説明書. p. 1—42, 地質調査所.

**QUADRANGLE SERIES**

SCALE 1 : 50,000

**Tokyo (8) No. 22****GEOLOGY**  
**OF THE**  
**ISOHAMA DISTRICT**

By

Toru SAKAMOTO

(Written in 1974)

---

**Abstract**

The mapped area situated in the northeastern part of the Kanto Plain is composed of terraces and alluvial plains. The terraces were formed as a coastal plain during the last interglacial transgression. The surface of the terraces is very flat and 30 to 40m in altitude. Alluvial plains are developed mainly along the Naka and Hinuma rivers.

The greater part of the area is occupied by Pleistocene deposits. The occurrence of pre-Quaternary rocks is narrowly limited.

**Upper Cretaceous or Paleogene**

The **Oarai Formation** exposed at the basal part of the Oarai Terrace in the northern part of the area, consists mainly of conglomerate intercalated with thin sandstone and siltstone layers. The formation has a total thickness of about 1,000 m. On the basis of the floral content and general attitude of the strata, the for-

mation is suggested to be late Cretaceous or early Tertiary in age.

### Neogene

**Miocene formation** concealed by the Pleistocene is found by drilling in the Kashima and Higashi-Ibaraki terraces. The formation consists mainly of dark colored massive siltstone yielding fossil diatoms and *Sagarites*.

**Pliocene formation** is found by drilling between the Miocene and Pleistocene in the southern part of the Higashi-Ibaraki Terrace. The formation is composed of fine sandstone below and massive siltstone above. Molluscan fossils including *Venericardia panda* yield from the lower part of the formation.

### Quaternary

The **Ishizaki Formation** exposed narrowly at the lower part of terrace cliffs in the central and southern parts of the area, is composed mainly of fine to medium sand intercalated with thin pebble layers. There is none available for age determination, but the formation is referred to the middle Pleistocene according to its stratigraphic position.

The **Miwa Formation** is ancient coastal plain deposits formed during the last interglacial transgression. The formation is stratigraphically tripartite as follows. The lower part is composed mainly of gravel and mud, being about 40m in maximum thickness. The unit is channel-filling deposits marking the early phase of the transgression. The middle part dominated by fluvial gravel is 8 to 10 m in general thickness, but about 30m in maximum. It represents an episode of slight lowering of sealevel within the transgression. The upper part is composed chiefly of fine sand and pebbly sand, with a thickness of 10 to 20 m. The basal plane of the unit is very flat and is about 15m above sealevel. This unit is veneer deposits on the wave-cut platform carved during the maximum of the transgression. The greater part of the terraces in the area is occupied by the upper part of the Miwa Formation.

The **Ibaraki Clay Bed** is intercalated between the Miwa Formation and the Loam Formation, being 1 to 3 m in thickness at the Higashi-Ibaraki Terrace. This bed is composed of gray to bluish gray clay or sandy clay.

**River terrace deposits** developed along the Naka river at the northern margin of the area are named the Uwaichi Terrace Gravels. This formation is about 5 m thick in the area. Small terraces are found along the Hinuma and Nanase rivers.

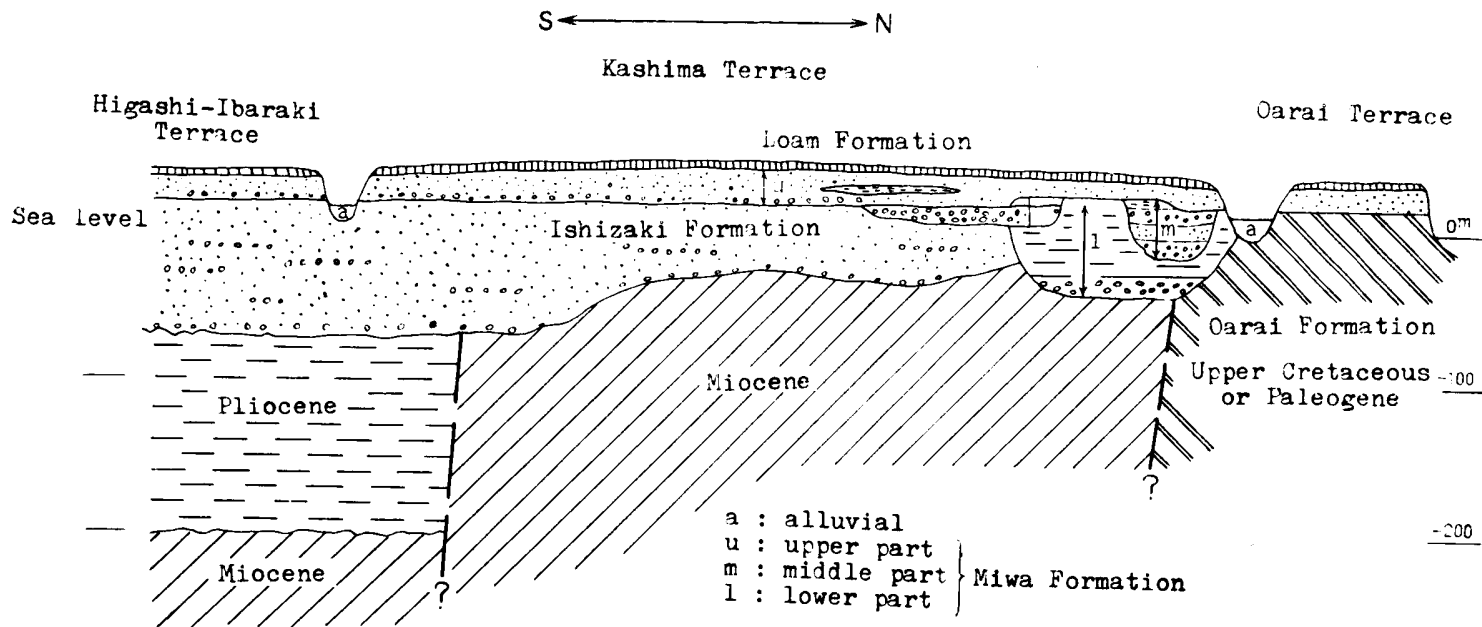
The **Loam Formation**, weathered volcanic ash layers, covers all terraces in the area, with a thickness of 2 to 4 m. In the middle part of the formation there is intercalated the Kanuma Pumice Bed (20 to 30cm in thickness), a remarkable key bed in the northern Kanto region.

**Alluvial deposits** along the Naka, the Hinuma and other small rivers are composed mainly of sand and mud. The bottom of the alluvium is located about 80m below sealevel near the mouth of the Naka river.

A summary of the stratigraphic sequence of the area is shown in the table, and geologic profile of the area is schematically shown in the figure.

Table

Age		Stratigraphy	Remarks	
Quaternary	Recent	Alluvium	Post glacial transgression	
	Pleistocene	Buried terrace gravels	Loam formation	Regression
		Lower terrace gravels		
		Uwaichi Terrace Gravels		
		Ibaraki Clay		
Miwa Formation	Upper part Middle part Lower part	Last interglacial transgression		
Neogene	Ishizaki Formation		<i>Venericardia panda</i> etc.	
	Pliocene series		<i>Sagarites</i> etc.	
	Miocene series			
Paleogene or Late Cretaceous	Oarai Formation		Oarai flora	



Schematic Profile of Ischama Area

昭和 50 年 2 月 20 日 印刷

昭和 50 年 2 月 25 日 発行

工業技術院地質調査所

印刷所 住友プレス株式会社

東京都千代田区神田神保町 3-2