

茨城県那珂台地の見和層とその基底のかたち

坂本 亨\* 岡 重文\*\* 伊藤吉助\*\* 後藤 進\*\*

Miwa Formation and its Basal Plane in the Naka Terrace, Ibaragi Prefecture

By

Toru SAKAMOTO, Shigefumi OKA, Kichisuke ITO & Susumu GORO

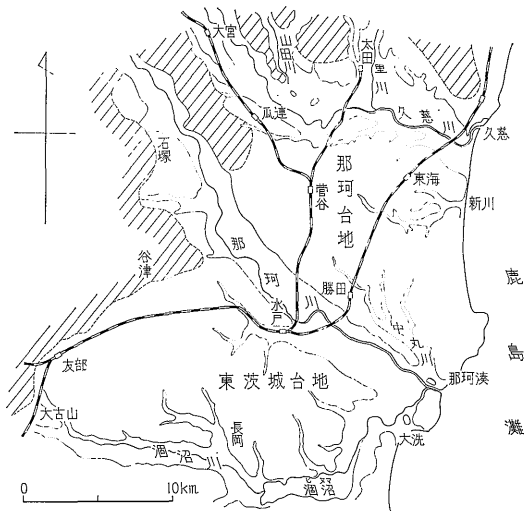
Abstract

There are widely developed upper Pleistocene deposits (Miwa formation) covered by volcanic ash layers in the Naka terrace at the northeastern part of the Kanto plain. In this paper, wide wave-cut platform and buried river channels at the basal plane of the Miwa formation are described and discussed.

The former veneered by the upper part of the Miwa formation was carved during gradual submergence of the last interglacial. The latter was filled with the lower part of the Miwa formation. The bottoms of these channels are not so deep as that of the corresponding modern channels under the alluvial deposits.

1. ま え が き

茨城県中部の那珂台地とその周辺には、見和層と呼ば



第1図 那珂台地周辺位置図

れ、南関東の下末吉層に対比される更新統が広く発達している。この第四系の基底に、平坦な波食台や旧河谷とみられる凹所がかくされていることは、以前から知られていた(大倉, 1955; 斎藤ほか, 1956など)。見和層の基

\* 地質部  
\*\* 技術部

底のおおよそのかたちは、野外調査で見和層下部の泥層と新第三系の泥岩とを見分けていくことによって、また、既存のいろいろなボーリング資料を収集・整理することによって、ある程度もとめることができる。筆者らは、これに加えて、見和層基底のより正確なかたちを知るために、那珂台地東部の新川沿岸を中心として水準測量を行ない、約150カ所で不整合面の海拔高度を測った。また一方、基底の凹所の位置・深さなどを確かめるために、台地上の10数カ所で試錐調査を行なった。ここでは、これらの調査の結果にもとづき、1)見和層基底の平坦面について、および、2)基底の凹所とその埋積層について、報告する。

この報告をまとめるにあたって、野外調査に協力して頂いた曾屋龍典技官、貝化石・珪藻化石について教えて頂いた大山桂技官・阿久津純博士、ボーリング資料の収集に協力して頂いた野間泰二技官、および、水準測量に協力して頂いた相原輝雄・宇野沢昭技官に深く感謝する。また、ボーリング資料などを提供して頂いた関係諸機関の御協力に厚く謝意を表す。

2. 見和層基底の平坦面

A. 新川沿岸：那珂台地東部の中央やや北よりをほぼ東西に流れる新川の沿岸には、その本流・支流ぞいのいたるところの崖で、見和層とその基盤の新第三系(上部中新統、多賀層または水戸泥岩層と呼ばれる)との間の不整合の露頭がみられる。ここでは、新第三系は固結し



写真1 見和層の基底

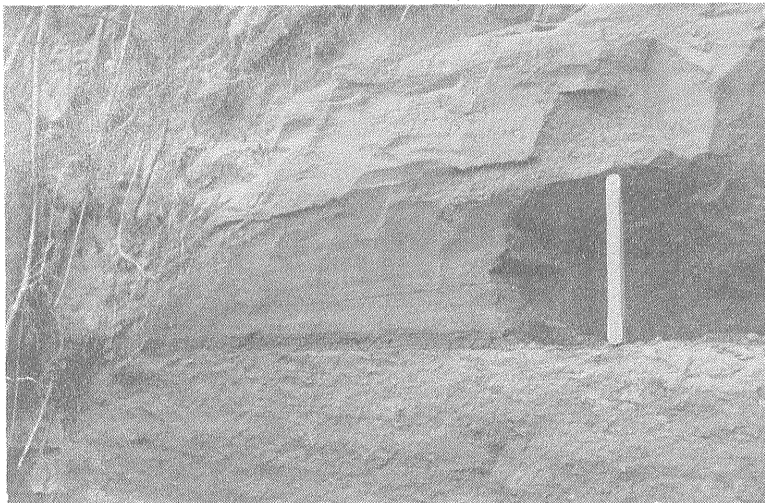


写真2 見和層の基底 (東海村天神山)

た泥岩層であり、見和層はルーズな砂層～砂礫層であって、両者の岩相の差はきわめて明白である。那珂台地の第四系の基底のかたちを求めるにあたって、まず、この新川流域を中心として水準測量を行ない、不整合面の高度分布を求めた。

水準測量にあたっては、はじめに新川の本・支流を通して、国道6号線ぞいの2つの水準点を結ぶ > 型の基線を設定し、各露頭での不整合面の海拔高度は、この基線からのオフセットにより求めた。不整合面の高さを実測した範囲は、東西約 6 km、南北約 4 km の区域であり、測点は 142 カ所である。

水準測量の成果とそれにもとづいてひいた見和層基底面の等高線図は、第2図に示した。第2図からわかるように、この地域の見和層の基底は、大勢としてきわめて平坦であり、西から東へゆっくと低下する。東西 6 km の範囲で、高度差は約 10 m、平均勾配は 1/600 にすぎな

い。この単調さを破るものとして、北東部や南西部に谷地形が認められるが、いずれも深さ 2～3 m の浅くて小規模なものである注1)。

この地域の見和層基底の不整合面は、写真1・2に示したように、個々の露頭でみてきわめて平坦である。しかし、不整合面を掘り出してみると、写真3に示したように、畑の畝を思わせるような、一定の方向性をもって平行に配列する浅い凹凸がしばしばみられる。この凹凸は、高まりの部分が幅広く 7～15 cm で、溝の部分は幅がせまい。高低差は 2～3 cm である。溝部には、ときとして木の皮などが埋まっている。このような浅い凹凸は、測定箇所は少ないが、新川沿岸ではいずれも、S 85° E 前後の方向を示している。

注1) 台地東縁では、見和層基底の小凹地と現在の台地を刻む谷とがほぼ同じ位置を占めている。これは基底面の凹所への地下水の集中と、その部分での谷頭の崩壊の進行とに関連した現象であろう。



(東海村真崎と押延の間)



写真3 見和層の基底 (東海村天神山の北西400m)  
: 折尺を置いた面が不整合面

この平坦面上に発達する見和層の基底部の岩相と、基底面のかたちとの関係は、今のところはっきりしない。ただ全般的にみると、この部分の見和層基底部は、北部では平行ラミナの発達した均質な細粒砂を主としているのに対し、中・南部では含礫砂層からなり、ときに礫層の発達することもある。

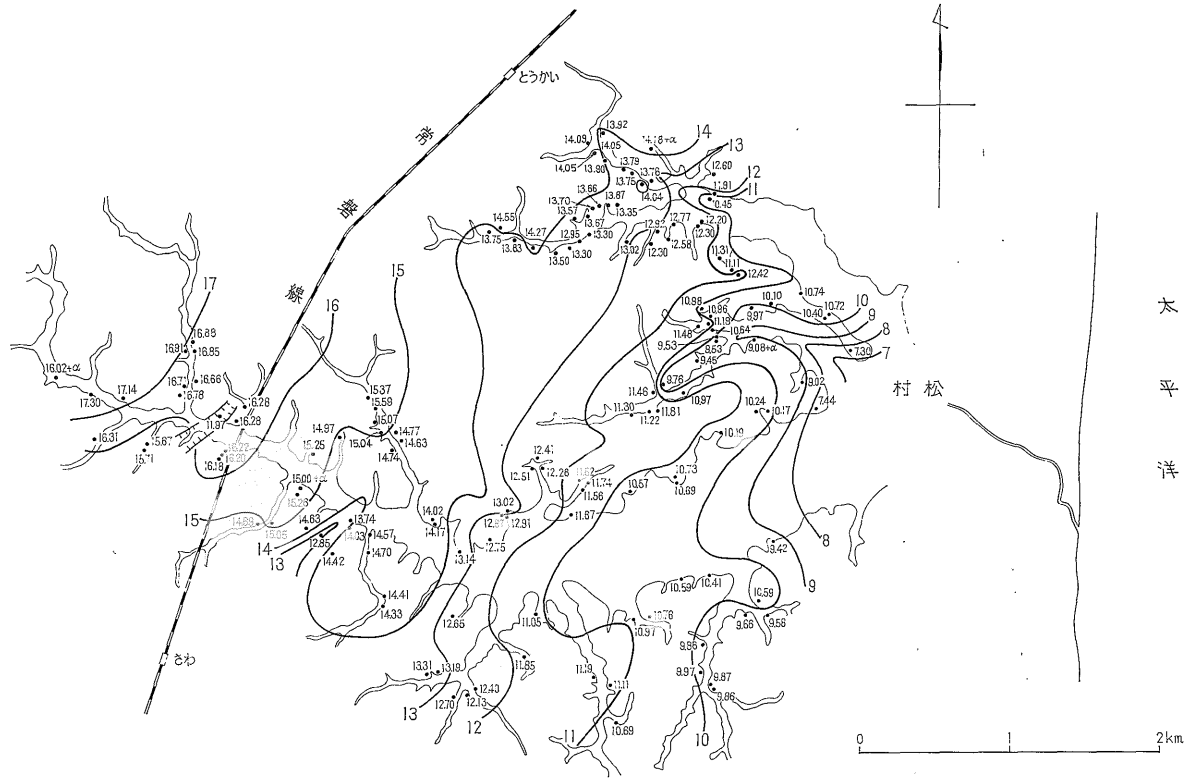
**B. 那珂台地全域:** 那珂台地とその周辺における見和層基底のかたちは、第3図に示した。この図は、前述の

新川沿岸での測定の成果のほか、多数のボーリング資料や地表調査にともなう不整合面の高度のよみとり、および那珂湊北西部でおこなった水準測量などを総合して画いたものである。なお、第3図に示した基底面の凹所については、後に述べる。

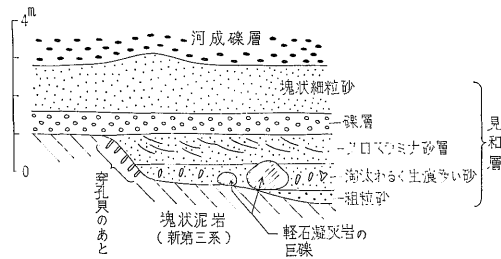
第3図からわかるように、那珂台地の全域およびその周辺台地の広い範囲にわたって、見和層の基底はきわめて平坦である。東西15km以上の範囲で、高度差は25~30mにすぎない。とくに海拔5~7.5mから、ほぼ25mまでの間はきわめてゆるく、幅10km以上にも達する。この平坦な基底面は、見和層を堆積させた海進のさいに、波食台として形成された部分であろう。この面上には、見和層上部がうすくおおっている。なお、波食面は後述の見和層基底の凹所を埋積した見和層下部の上でも一樣に広がっている。見和層上部と同下部とは、野外の観察では(両者の直接関係は照沼凹地でわずかにみられるにすぎないが)、見和層上部と新第三系との関係と同様に、不整合現象を示して重なっている。

ところで、見和層基底の平坦面は、その形成から現在にいたるまでの間に、多少なりとも地殻運動による変形をうけたとみなくてはならない。地形図でわかるように、現在の台地表面は西から東へゆるく傾いているが、海岸ぞいの狭い部分でかえってわずかながら高くなっている。この部分は、鹿島灘沿岸で南北にのびる隆起帯(貝塚, 1958)の北方延長部に位置しており、このわずかな高まりも、見和層堆積後の隆起によるものとみなしてよい。台地表面の隆起は、台地東縁部で3~4m程度(台地中央部と較べて)であり、基底面形成後の変動量もこれと大差ないであろう。いずれにせよ、地殻運動は見和層基底の波食台の勾配を減ずる傾向で続した。

見和層基底の波食台は、その形成後の変形の有無にかかわらず、はなはだ広い。また、その勾配はきわめてゆるい。このような広大な緩傾斜の波食台は、どのような



第2図 新川沿岸の見和層基底面等高線図（等高線は1m間隔、数字は海拔高度）



第4図 那珂湊市部田野(×7.72地点)でみられる見和層の基底

条件下に形成されたものであろうか。現在の海岸において、波食台は外洋に面したところでも海面下10mまでの間で形成され、その幅は、海水準が静止した状態では、500m程度が限度といわれる(BRADLEY 1958, 三位1963)。見和層基底の波食台は、海進の進行の過程で、陸側における波食台の形成と、海側におけるその埋積とが連続しながら、次第に広がっていったものであろう。波食台の広がりからみれば、この海進は、かなりの長期間にわたって、ゆっくりと進化したといわねばならない。

那珂台地では資料の不足のため明白でないが、久慈の台地や水戸西方の台地では、海拔25~30m付近をさかいとして、見和層基底の波食台が上・下2段にわかれる傾向が認められる。このことは、見和層の海進において、海水準が長期にわたってゆっくりと一様に上昇した後、一度急激に上昇し、その後ふたたびしばらくの間安定していたことを示すのかも知れない。広い波食台の上限・下限については、那珂台地でさらに検討を要する。

C. 台地東南部：那珂台地東南部では、見和層の基底面に3つの凸出部がみられる(第3図)。このうち、那珂湊北方海岸と同北西部のものは新第三系の軽石凝灰岩層の、那珂湊~大洗間のは白垩系礫岩層の分布範囲にほぼ一致する。これらの凸出部は、海進のかなり後期まで、岩礁として海底に突出していたものであろう。現在その頂きは、見和層上部の砂層にうすくおおわれている。

これらの凸出部の全体的なかたちは、まだよくわかっていない。しかし、その周辺、とくに2つの凸出部の中間にある那珂湊北西部では、基底面に露頭規模での凹凸がいちじるしい。その1例を第4図に示した。また、この付近の農家の人の話注2)によっても、不整合面のはげしい起伏が裏づけられる。

注2) 第3図の×6.83地点の農家の人の話によると、「現在の家の宅地をつくるとき、土方に砂層を地山まで削らせた。ところが砂層を削りとった地山の表面は、シワがよったようにデコボコしていた。地山とのさかいの低い所から湧いた水は、デコボコの間を曲りくねって流れ、まるで箱庭のようだった。デコボコの高い所は、12~13才の子供の背丈くらいあった。その後、整地するのにずいぶん手間をかけた」ということである。

この地域で、各露頭ごとの小規模な平坦面の高さを実測した結果(第3図)では、その高さは6.52~6.83m, 9.38~10.43m, 11.45~11.74mの3部分に集中している。このことは、6.5m±, 10m±, 11.5m±の高さの少なくとも3段の小平坦面の存在を予想させる。おそらく、これらの凸出部の周りには、小規模な波食台が何段かに分かれて発達しているのであろう。これらの凸出部のかたちを、とくに小規模な波食台の高度分布を明らかにすることは、那珂台地の広大な波食台を形成した海進の進行過程を明らかにするのに役立つものと期待される。

なお、那珂台地では、波食台上に広がる見和層(上部)は、一般に、ほとんど化石を含まない。ところどころで、不整合面から基盤に喰い込んだ穿孔貝の跡をみる程度である。ところが、この基盤凸出部の周辺では、しばしば貝化石を産する。ボーリング資料で、貝殻の産出が記録されている例もある。第4図に示した見和層の中の礫層の西方延長(第3図の×6.83地点)からは、

- Fulvia mutica*
- Mercenaria stimpsoni*
- Mya oonogai*

を産した。また、×7.72地点の東方約300mからは、第1表の貝化石を産した。

第1表 見和層上部の貝化石

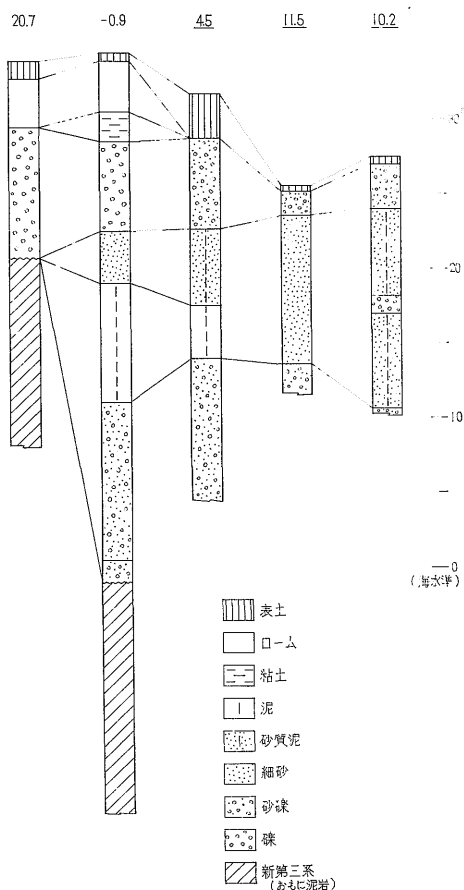
(那珂湊市田宮原)

- Joanisiella cumingi*
- Lucinoma concentrica*
- Fulvia mutica*
- Dosinia* sp.
- Mercenaria stimpsoni*
- Protothaca adamsi*
- Paphia* sp.
- Raeta yokohamensis*
- Macoma tokyoensis*
- Panope japonica*

(大山桂 同定)

### 3. 見和層基底の凹所

那珂台地とその周辺における見和層基底の凹所の分布は、第3図に示した。この分布は、おもに段丘崖にそって行なった地表調査によって推定したものである。すなわち、段丘崖下部に点在する露頭で、新第三系の泥岩と見和層下部の泥質層を識別し、見和層下部の分布範囲を、河谷埋積層として合理的なかたちで結んだものである。これに加えて、台地上の数多くのボーリング資料を整理し、また、試錐調査を行なって、凹所の位置・かたち・埋積層の状態などをより詳しく求めた。

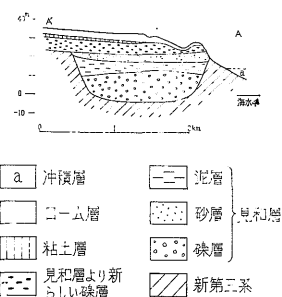


第5図 先久慈川凹地の柱状図

第3図に示した凹所は、その位置・かたち・埋積層の状態などからみて、いずれも見和層堆積前に陸上で形成された河谷が、見和層堆積期の前半に埋積され、その後保存されてきたものとみなして矛盾はない。これらの凹所をここで便宜的に、先久慈川凹地・先那珂川凹地・照沼凹地・勝田凹地・千波凹地と呼ぶことにする。先久慈川と呼んだのは、久慈川の現在の氾濫原下に伏在する河谷およびその海底への延長に対してすでに提唱されている“古久慈川”(加賀美・奈須, 1964ほか)との混同をさけるためである。先那珂川もこれにならった。

**A. 先久慈川凹地:** 現在の久慈川にほぼ平行し、右岸側に片よって認められる凹地である。下流部は、那珂台地北縁をほぼ東西にはしる。上流側では、常陸大宮の台地の東南端や東縁で、河成段丘礫層の下位に、見和層下部の泥質層がみられる。

下流部の東海村西部における先久慈川凹地の断面(第3図のO-O'にそう)と柱状図は、さきに坂本ほか(1968)が示した。ここでは、河谷の幅は約2 km, 波食台から河



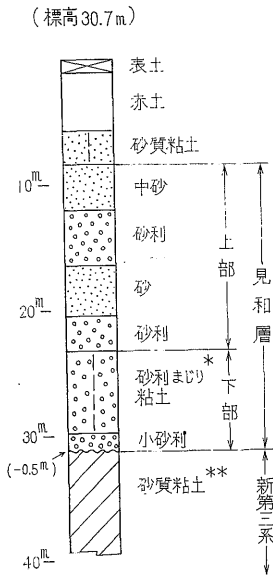
第6図 先久慈川凹地の断面

谷底までの比高は約25mで、谷底は現海面下約10mに位置する。また、これよりやや上流側の、那珂町北東部の柱状図と断面図(第3図のA-A')は、第5・6図に示した。ここでは、河谷の幅は約1.5 km, 比高は約25 m, 谷底は-5 m前後にある。現在の久慈川河口部には、原子力研究所・原子力発電所などの数百本にのぼるボーリング資料がある。しかし、ここでは、先久慈川凹地の埋積層はみいだされていない。おそらくは、谷底が-60mに達する現河谷によって削りとられてしまったのであろう。なお、この凹地の下流部右岸には、埋没段丘の存在が予想される。

先久慈川凹地の埋積層は、基底部に厚さ5~10mの礫層があり、その上位に厚さ10~20mの暗色泥質層がかさなる。珪藻化石からみて、泥質層の中・下部は淡水成、上部は海成である(坂本ほか, 1968)。斎藤(1959)は、額田付近の見和層の泥層からシジミ(*Corbicula japonica*)や植物化石の産出を報告している。これも、この凹地の埋積層から産出したものであろう。

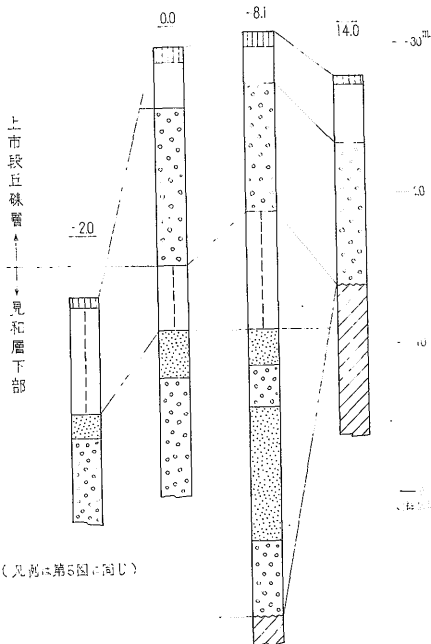
現在の久慈川へ左岸側から合流している里川・山田川などの前身も、当時すでに存在していたであろう。久慈川左岸の梵天山の小丘では、下部に厚さ約3 mの泥質角礫層があり、その上に植物破片が多く淘汰の悪い砂質泥層が重なっている露頭がみられる。泥層の上部からは、シジミ(*Corbicula sp.*)の化石1箇をえた。この地層の下位には新第三系泥岩が、上位には河床礫層が、いずれも不整合にある。この地層は、断片的ではあるが、当時の久慈川の左岸側の支流(おそらくは山田川の前身)の河谷埋積層の名残りともみられる。この他では、久慈川北岸地域の検討は、まだ充分でない。

**B. 照沼凹地:** 現在の新川の南東側に接して、北々東—南々西方向にのびる小凹地である。そのかたちや埋積層の状態などは、まだよくわかっていない。第7図にこの部分での既存のボーリング資料を引用した。新川河口部には、多数のボーリング資料があるが、それのみ



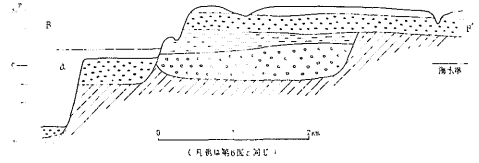
(注記は原記事のまま。ただし\*は泥層、\*\*は泥層層であらう)  
東海村校場の資料による

第7図 照沼小学校柱状図



第8図 先那珂川凹地の柱状図(1)  
(那珂台地南西縁)

限り、旧河谷の埋積層は残っていない。ここでも、-54mに達する新川の現河谷によって削りとられてしまったのであろう。



第9図 先那珂川凹地の断面 (那珂台地南西縁)

C. 先那珂川凹地：現在の那珂川の流路にそった北々西—南々東方向の凹地である。上流側では現在の峡谷部と一致し、それより下流へ、那珂台地南西縁・水戸台地東端・東茨城台地北縁をへて、大洗南方で現海岸に達する。

那珂台地南西縁での先那珂川凹地の柱状図と断面図(第3図のB-B')は、第8・9図に示した。ここでは、河谷の幅は約3.5km、波食面から谷底までの比高は約25mで、谷底は-10m前後にある。一方、これより下流の東茨城台地東端における柱状図と断面図(第3図のG-G')は、第10・11図に示した。ここでは、河谷の幅は約4kmで、谷底は-32m前後にある。この値は、対応する位置での那珂川の現河谷(幅約3km、深さ-70m前後注3)と較べて、幅はやや広く、谷底は浅い。また、この凹地でも、下流部の右岸側に、埋没段丘の存在が予想される。

先那珂川凹地の下流部では、左岸側の基盤は、新第三系泥岩および白堊系礫岩である。そして、凹地の南方には、石崎層(斎藤, 1959)が広く分布している。石崎層は、見和層の下位にあり、黄褐色中粒のルーズな砂層を主体とする更新統であるが、その調査が進んでいないので、凹地の南西縁の状態は明確でない。那珂台地の新第三系上の波食台が、その南方の更新統分布地域へどのように連続するかは、今後の検討を要する課題である。

先那珂川凹地の埋積層は、先久慈川の場合と較べて、基底礫層が厚い注4)。上流部では、基底礫層は層厚約20mで、その上位に厚さ10~15mの暗色泥質層がかさなる。下流部では第11図にみられるように、2サイクルの埋積層となっている。段丘崖の下部に露出する泥質層からは、ところによって化石を産する。那珂台地南西縁の第3図のLoc. Aと大洗西方のLoc. Cからは、第2表の珪藻を産した。Loc. Aでは、珪藻の含有率が高く、

注3) 沖積層下の埋没河谷については、別に報告した(坂本・野間, 1970)。

注4) 那珂台地南西縁の段丘崖基部で行なった3カ所の試錐のさい、この基底礫層から毎分20, 30, 50lの地下水の自噴があった。後背地の状況からみて大量の揚水は期待できないが、台地上の農業用水源としては、この旧河谷の基底礫層中の地下水の利用が可能であらう。

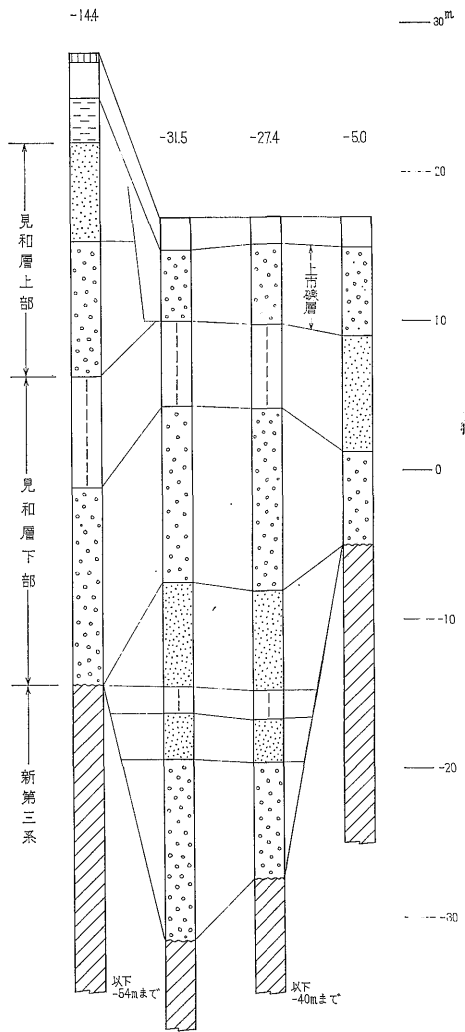
第 2 表 見和層下部の珪藻化石

(阿久津 純 同定)

淡 水 棲 種	Loc. A	Loc. C	Loc. D
<i>Achnanthes lanceolata</i> BREB.	8	6	
<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.	3	1	
<i>Caloneis baccillum</i> (GRUN.) MERENSCHKOWSKY		1	
<i>Ceratoneis arcus</i> KÜTZ.	6		
<i>Cocconeis placentula</i> (EHR.)		2	
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (EHR.) CLEVE	15		
<i>Cyclotella comta</i> (EHR.) KÜTZ.	6		
<i>C. Kutzingiana</i> THWAITES	5		
<i>Cymbella cymbiformis</i> (AGARDH? KÜTZ.) VAN HEURCK		2	
<i>C. sinuata</i> GREGORY	10	2	
<i>C. tumida</i> (BREB.) VAN HEURCK	4		
<i>C. turgidula</i> GRUN.	4	3	
<i>C. ventricosa</i> KÜTZ.	18	5	
<i>Diatoma vulgare</i> BORY	1		
<i>Diploneis ovalis</i> (HILSE) CLEVE	17		有
<i>Epithemia</i> sp.		2	
<i>Eunotia pectinalis</i> (KÜTZ.) RABENHORST	3	2	
<i>E.</i> sp.	1		有
<i>Fragilaria Harrisonii</i> W. SMITH	2	1	
<i>F. verscens</i> RALFS	1	1	
<i>Frustulia rhomboides</i> (EHR.) DE TONI	2		
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>coronata</i> (EHR.) W. S. MITH		6	
<i>G. angustatum</i> (EHR.) RALFS		3	
<i>G. intricatum</i> KÜTZ		2	
<i>G. Olivaceum</i> (LYNGBYE) KÜTZ	3		
<i>G. subtile</i> EHR.		4	
<i>Gyrosigma distortum</i> (W. SMITH) CLEVE	3	6	
<i>Hantzschia</i> sp.	1		
<i>Melosira distans</i> (EHR.) KÜTZ.	1	6	
<i>M. granulata</i> (EHR.) RALFS		1	
<i>M. italica</i> (EHR.) KÜTZ.	1	6	
<i>Merdion circulare</i> AGARDH	1		
<i>Navicula dicephala</i> (EHR.) W. SMITH		2	
<i>N. fluens</i> HUST.	8		
<i>N. halophila</i> (GRUN.) CLEVE		1	
<i>N. lanceolata</i> (AGARDH) KÜTZ.	3	2	
<i>N. mutica</i> KÜTZ.	3	2	有
<i>N. perigrina</i> (EHR.) KÜTZ.		1	
<i>N. pupula</i> KÜTZ.	5	4	
<i>N. radiosa</i> KÜTZ.	10	1	
<i>Neidium iridis</i> (EHR.) CLEVE		1	
<i>Nitzschia</i> sp.		1	
<i>Pinnularia borealis</i> EHR.	1	3	
<i>P. interrupta</i> W. SMITH	1	5	
<i>P. molaris</i> GRUN.	4	2	
<i>P.</i> sp.	1		
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (KÜTZ.) GRUN.		1	
<i>Rhopalodia gibba</i> (EHR.) O. MÜLL.		6	
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> EHR.	3		
<i>Stephanodiscus niagarae</i> EHR.	2	41	
<i>Sutirella</i> sp.	3	3	
<i>Synedra ulna</i> (NITZSCH) EHR.	43	44	有
<i>S. Vaucheriae</i> KÜTZ.	4		
<i>Tebellaria fenestrata</i> (LYNGBYE) KÜTZ.		5	
<i>Tetracyclus lacustris</i> RALFS	3		
海 棲 種			
<i>Cocconeis scutellum</i> EHR.			有
<i>Cyclotella</i> sp.			有
<i>Denticula seminae</i> SIMONSEN et KANAYA			有
<i>Thalassionema nitzschioides</i> GRUN.			有
破 片			有

Loc. A : 那珂台地南西縁。Loc. C : 大洗西方, ともに先那珂川凹地。Loc. D : 水戸市西部, 千波凹地



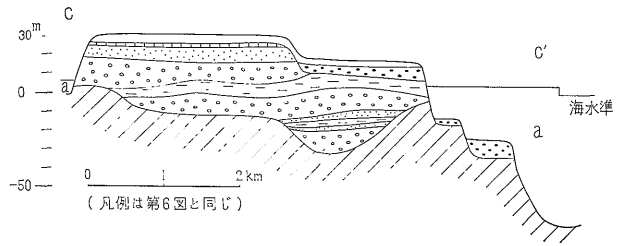


第10図 先那珂川凹地の柱状図(2)  
(東茨城台地東端)

(凡例は第5図と同じ)

*Synedra ulna* を優占種とし、すべて淡水性種のみを含んでいる。ただし、*Cocconeis placentula*, *Diploneis*, *Gyrosigma* を含むことからみて、一部で汽水の影響を受けたとみられる。Loc. C も珪藻含有率は高く、淡水性種のみからなっている。そして、浮遊性種の多いところから、水深数m程度の浅い水域が想定される(阿久津純による)。Loc. Cからは、多数のヒシ(*Trapa* sp.)の実も産する。一方、那珂台地南西縁の Loc. Bからは、シジミ(*Corbicula* sp.)の破片や、植物の実の化石を産した。

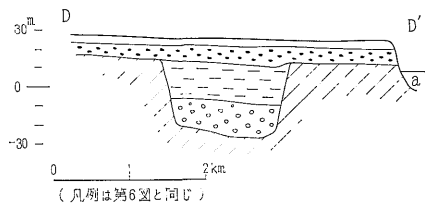
東茨城台地東部で、以上へのべた凹地埋積層(見和層下部)をおおい、さらに南方で石崎層の上位に広がる見



第11図先那珂川凹地の断面(東茨城台地東端)

和層上部は、下半部が厚さ約10mの礫層、上半部が厚さ約10mの砂層となっている(服部ほか, 1961)。この層準に厚い礫層が発達する例は、那珂台地周辺の他地域ではみられない。見和層の海進がかなり進んだ時期の古地理を復元するうえで、とくに、当時の先那珂川の影響を考えるうえで、この礫層はさらに検討を要するものと思われる。

**D. 勝田凹地:** 那珂台地の勝田市街地付近をほぼ南北に走る凹地で、先那珂川の支流とみなされる。この凹地は、勝田付近の工場群の水井戸資料から推定したものであって、地表での手がかりはない。第12図の断面図に示

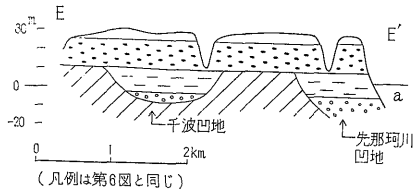


第12図 勝田凹地の断面

したように、凹地の幅は約1.5 km、谷底の深さは-35m内外である。埋積層は、下半部の礫層と上半部の泥質層とからなり、厚さはそれぞれ20m前後である。なお、この谷底の深さは、ボーリング資料では、本流である先那珂川凹地よりむしろ深い。この点について、一部は先那珂川凹地最下流部の隆起を考える必要があろう注5)。

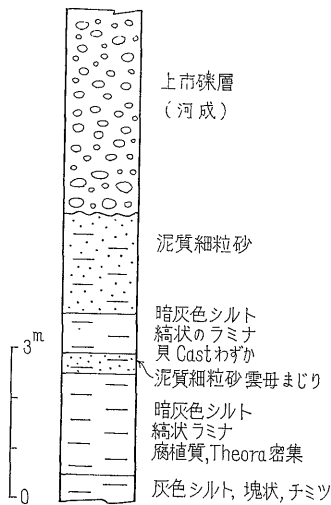
**E. 千波凹地:** 水戸台地の西部を通り、北々西—南南東にのびる凹地である。上流側は、成沢の台地を斜断し、現在の藤井川の谷につづいていたのであろう。先那珂川凹地とは、細長い基盤の凸出部でへだてられている。岩相・化石相からみても、両者に直接のつながりはなかったらしい。

注5) 先那珂川凹地は、断面C-C'の位置付近で隆起し、その上流側が凹地形をなすことが予想される。



第13図 千波凹地の断面

千波凹地は、第13図に示すように、幅約 1.5km, 谷底の深さは南部で-8 m以下である。これを埋積する見和層下部は、斎藤ほか (1956)・斎藤 (1959) が、見和層の模式とした部分であり、カキ礁 (第3図の Loc. E) の存在やそこから産する多数の貝化石が報告されている。この凹地の埋積層は、水戸西部の地表では、暗灰色ないし暗青色を呈し、腐泥臭を有する泥層であり、いたるところで、*Theora*, *Raeta*, *Macoma* など強内湾性環境を示す貝化石を産する (第14図)。また、Loc. D の試料からは、



第14図 千波凹地における露頭柱状図 (水戸市石川町)

第2表の珪藻化石を検出した。これには海棲と淡水棲の種類が混在している。また、水戸台地北西端に露出する砂質泥層からは、わずかながら植物の実の化石が得られた。

**F. 谷津の含貝化石層:** 斎藤 (1959) は、水戸市北西の谷津部落付近の泥層から、カキ (*Ostrea gigas*) その他の貝化石を報告し、見和層堆積当時の小湾入がここまで達していたと述べている。筆者らも、谷津北方の畑地に掘さく中の井戸の捨土から、次のような内湾性環境を示す貝化石を得た。

- Dosinia penicillata* 多
- Meretrix lusoria*
- Macoma tokyoensis* 多
- Raeta yokohamensis*
- Theora lubrica* 多
- Tegula pfeifferi*
- Suchium moniriferum*
- Australava vitrea*

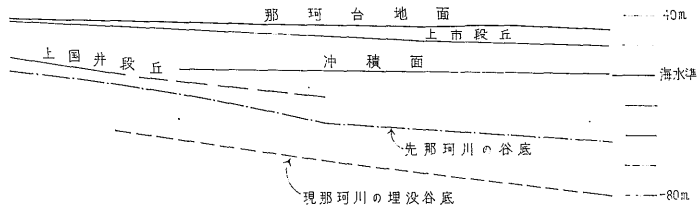
含貝化石層は、地表下 6~7 m (海拔70m±) にある暗青色泥層であって、地表はその上位の砂層のみからなっている。この含貝化石泥層とその上位の砂層は、岩相的には見和層とかなりよく似ている。しかし、その分布高度からみれば、見和層ではなく、それよりも一段と古い更新統として扱われるべきものである。この古い更新統とは、水戸市北西部から友部北方へかけて、海拔80~90mの丘陵地をつくっている地層であり、層厚約20m, 中粒~細粒砂を主とし、かつて稼行されたことのある砂鉄鉱床をはさむ (服部ほか, 1960)。谷津の含貝化石泥層は、見和層堆積時の湾入を示すものではないが、それより一段と古い時期の海進 (南関東の屏風が浦海進に相当するか) の状況を示す手がかりとして注目される。

#### 4. 見和層基底に関連した若干の問題

**A. 新旧河谷底の比較:** 前節で述べたように、見和層基底の凹所は、見和層堆積前に形成されていた旧河谷を示すものとみて矛盾はない。ところで、これらの旧河谷は、いずれもほぼそれぞれに対応する現在の河谷をもっている。そして、それぞれに対応する新旧の河谷底の深さを比較すると、旧河谷は、沖積層下に伏在する現河谷に較べて、いちじるしく底が浅いことがわかる。このことは、第11図の先那珂川の断面でもっとも明白であり、両者は-35mと-70mという差を示している。また、第15図に現在の那珂川の埋没谷底 (坂本・野間, 1970) と先那珂川の谷底との比較を示した。久慈川の場合、ボーリング資料が少なく断片的にしかわからないが、沖積層基底の深さは、河口部で-60m, 約 2 km 上流 (第3図の KB-1) で-50 m, 約 3 km 上流 (第3図の KB-2) で-41 m, 約 4 km 上流の沖積地北縁 (第3図の KB-3) で-28mに達する。ここでも現河谷底の方が旧河谷底より深いといえよう。同様に、照沼凹地に対する新川では河口部で-54m, 勝田凹地に対する中丸川では那珂湊駅付近で-75m, 千波凹地に対する桜川では千波沼東端で-28m, という沖積層基底の深さが知られている。

一般的にいて、新旧2つの河谷底を比較して、両者の深さの差から、ただちにそれぞれの河谷の形成期にお

茨城県那珂台地の見和層とその基底のかたち (坂本・岡・伊藤・後藤)



第15図 先那珂川と現那珂川の埋没谷底の比較

ける海水準の相対的関係を求めることはできない。しかし、那珂川の場合(久慈川でも同様であろうが)、断面の位置がともに下流部にあたり、海水準変動の影響を直接にうけたとみられ、また、見和層堆積開始後の地殻変形が、新旧の谷底の高度差に較べてかなり小さいことが推定される。この点を考慮すれば、両河谷の高度差は、現河谷形成期の海面の方が旧河谷形成期の海面より低かった——換言すれば、見和期直前より最終氷期において、海面がより低下した——という予想を抱かせるにたるものがある。

**B. 見和層堆積初期の古地理:** 先那珂川凹地と千波凹地の埋積層を比較するとき、東方に位置して現在の海に近い前者が淡水性環境を、西方にある千波凹地が強内湾性環境を示すことに気づく。これよりさらに西方の大古山付近(台地西部の山麓近くにある)では、酒沼川の河崖で、見和層下部とみられる暗青色泥層から、第3表のような貝化石を多産する。この貝化石群は、千波凹地の場合と同じく、強内湾性環境を示す。そして、泥層の中部では潮間帯の、上部では海進がさらに進んだ水深数m

第3表 大古山の貝化石

泥層の上部

<i>Arcuatula senhousia</i>	
<i>Lucina stearnsiana</i>	やや多
<i>Dosinia penicillata</i>	やや多
<i>Paratapes undulata</i>	
<i>Theora lubrica</i>	多
<i>Moerella</i> sp.	
<i>Macoma tokyoensis</i>	
<i>Tritia festiva</i>	やや多
<i>Ringicula doliaris</i>	
<i>Cylichnatis striatata</i>	

泥層の中部

<i>Anadara granosa</i>	
<i>Ostrea gigas</i>	多
<i>Pillucina pisidium</i>	
<i>Trapezium lyratum</i>	
<i>Batillaria zonalis</i>	多
<i>Cerithidea fluviatilis</i>	

(大山桂 同定)

の状況が推定される(大山桂による)。このように、見和層下部の堆積環境として、東に淡水域があり、西方で海の影響が強いということは、一見はなはだ逆説的な配置といえよう。しかし、この配置は、見和層下部の堆積期に、これら地域の南方にかなり大きな海域が存在し、水戸～友部付近がこの海域の北縁にあたっていたと考えることによって、矛盾なく説明できる注6)。

一般に、見和層は南関東の成田層(上部)に対比されている。成田研究グループ(1962)は、関東平野東部において、成田層(上部)の基底を拡大範囲に追跡し、その基底面等高線図を示した。真野(1965)も霞ガ浦～北浦地域で、同様な基底面図を示している。これらの図によると、成田層(上部)の基底には、霞ガ浦北半～北浦南半部で、現海面下に達する東西性の広い凹地があり、古東京湾主部とつながっていた。そして、この凹地の北側には、海拔10～15mの高所があり、浅い谷に刻まれながら、東西につながっていたという。この考えにしたがうと、さきに水戸～友部南方に想定した海域と古東京湾とは、見和層一成田層(上部)を堆積した海進の初期には、連続していなかったということになりそうである。海進初期には、水戸～友部の南方に、古東京湾とは別箇の海湾が存在していたのであろうか。

水戸～那珂台地地域と霞ガ浦地域との間には、現在では開析の進んでいない広い台地が広がっており、両地域の地層を直接に結びつけることは困難である。しかし、関東平野の更新世後期の地史を明らかにする一環として、見和層と成田層との関係をより明らかにすることが必要である。

**C. 見和層と氷期との関係:** ここで扱った見和層の堆積過程——河谷の埋積にはじまり、波食台の形成とその被覆へとつづく——は、間氷期海進に伴う地層形成の一般的な様式とみることができよう。氷期には海面低下に応じた河谷の形成が、間氷期・後氷期には海面上昇に応じたその埋積が行なわれるはずである。ところで、那珂台地とその周辺では、河谷埋積層として、今までに述べ

注6) なお、先久慈川は、これらと別に、東方で直接に太平洋へ注いでいたとみられる。

てきた見和層下部と現河谷を埋める沖積層とが、認められているにすぎない。層序的にいって、両者の中間に位置する河谷埋積層は、まだ見つかつていない。おそらく存在しないのであろう。このことは、先久慈川凹地・先那珂川凹地の形成期と、現在の沖積層下に伏在する河谷の形成期との間に、もう1回の河谷形成期を、したがって海面低下期——氷期を、さしはさむ余地がきわめて乏しいことを意味する。見和層が最終間氷期に形成された地層であるということは、かなり確からしいといつてよい。見和層は、一般に、南関東の下末吉層に対比されている。この対比が正しいとすれば、下末吉海進を最終間氷期の海進とすることもまた、かなり確からしいといわなくてはならない。

### 5. まとめ

1) 那珂台地とその周辺地域において、野外調査・試錐調査・水準測量の結果や、既存の多数のボーリング資料などをまとめて、見和層の基底のかたちを求めた。見和層の基底には、広大な平坦面と、いくつかの細長い凹地とが伏在している。

2) 平坦面は、東西方向で幅10数kmに達し、傾斜ははなはだゆるい。見和層を堆積した海進の後半期に、漸進的な海面上昇にともなって、波食台として形成されたものであろう。波食台の上は、見和層上部におおわれる。また、台地東南部にはいくつかの基盤の凸出部があり、その周りでは何段かの小規模な波食台の存在が予想される。

3) 見和層基底の凹所は、陸上で形成された旧河谷が、見和層の海進の前半期に、見和層下部によって埋積されたものである。旧河谷には、現在の久慈川・那珂川などに対応した水系が認められるが、いずれも現河谷より底が浅い。

4) 旧河谷埋積層(見和層下部)は、先久慈川凹地では、中・下部が淡水成で上部が海成、先那珂川凹地では全体が淡水成、千波凹地では全体が海成(強内湾成)である。見和層下部のこの状況から、海進初期に、水戸地域の南方に海域が広がっていたと推定される。

5) この地域には、河谷埋積層として、沖積層と見和層下部とが認められる。層序的にいって、両者の中間を占める埋積層は認められていない。このことからみれば、見和層が最終間氷期の産物である可能性は大きい。

(昭和44年6月稿)

### 文 献

- BRADLEY, W. C. (1958): Submarine Abrasion and Wave-cut Platforms. *Bull. Geol. Soc. Amm.*, vol. 69, p. 967-974.
- 服部富雄・小村幸二郎・江見正民 (1960): 西茨城県友部町付近の砂鉄鉱床調査報告, 茨城県地下資源調査報告書, no. 10, p. 17~26
- 服部富雄・小村幸二郎・江見正民 (1961): 大洗一瀬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
- 加賀美英雄・奈須紀幸 (1964): 古久慈川——後氷期海面上昇による埋積谷——日高記念論文集, P. 538~549
- 貝塚爽平 (1957): 関東平野北東部の洪積台地, 地学雑誌, vol. 66, no. 3, p. 217~230
- 貝塚爽平 (1958): 関東平野の地形発達史, 地理学評論, vol. 31, no. 2, p. 59~85
- 小池一之 (1961): 那珂川流域の地形発達, 地理学評論, vol. 34, no. 9, p. 498~513
- 真野勝友 (1965): 成田層の層相と下底の地形との関係, 地質学雑誌, vol. 71, no. 835, p. 155~166
- 三位秀夫 (1963): 海蝕と海水準との関係について, 海洋地質, vol. 2, no. 1, p. 8~17
- 成田研究グループ (1962): 下末吉海侵と古東京湾, 地球科学, no. 60~61, p. 8~15
- 大倉陽子 (1955): 段丘堆積物よりみた久慈川下流地域の地形, 地理学評論, vol. 28, no. 5, p. 225~231
- 斎藤登志雄 (1959): 水戸・瀬沼付近の地質, 茨城大文理紀要, no. 10, p. 135~143
- 斎藤登志雄・石井不二夫・尾崎博 (1956): 水戸市附近に分布する成田層, 地質学雑誌, vol. 62, no. 730, p. 399
- 坂本亨・伊藤吉助・阿久津純 (1968): 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, 地調月報, vol. 18, no. 12, p. 1~6
- 坂本亨・野間泰二 (1970): 那珂川下流(茨城県中部)の沖積層の基底, 地調月報, vol. 20, no. 10, p. 65~68