

稲田に囲まれた離水海食地形を那珂台地周辺に訪ねる

磯部 一 洋 (環境地質部)

Ichiyo ISOBE

1. はじめに

海上を吹送する強風によって風浪が発生し はるか遠方へはうねりとなって伝わって行きます。これらの波も行く手を陸地に阻まれ 波の峰が高く尖がり 遂に碎波します。波のエネルギーは 砂浜海岸で砂や礫を巻上げ 岩石海岸で巨大な岩塊を揺り動かし さらに岩肌を磨いたりするのにも使われます。

変化の極めて乏しいように思われがちな岩石海岸もその姿を徐々に変化させているのです。沖合に向かって大きく穴のあいた海食洞や海辺の岩壁が滑らかにえぐれた波食窪(ノッチ)は 岩石海岸の後退を物語る 世界各地の海岸や大規模な湖の岸辺で普通に見かけられる海食地形です。

それらの特徴や成因については 既に多くの論文や教科書などに書かれ 十分に理解されている読者が多いことと思われます。本稿では 今は稲田に囲まれ 岩壁基部のえぐれた海食洞くつおよび波食窪と推定される離水海食地形の分布 その形態上の特徴・形成過程などを紹介することにしましょう。また後半では 天然の造形物であるこれらの化石地形の保存についても若干触れようと思います。

2. 中丸川低地周辺の概略と離水海食地形の分布

2.1 地形と地質

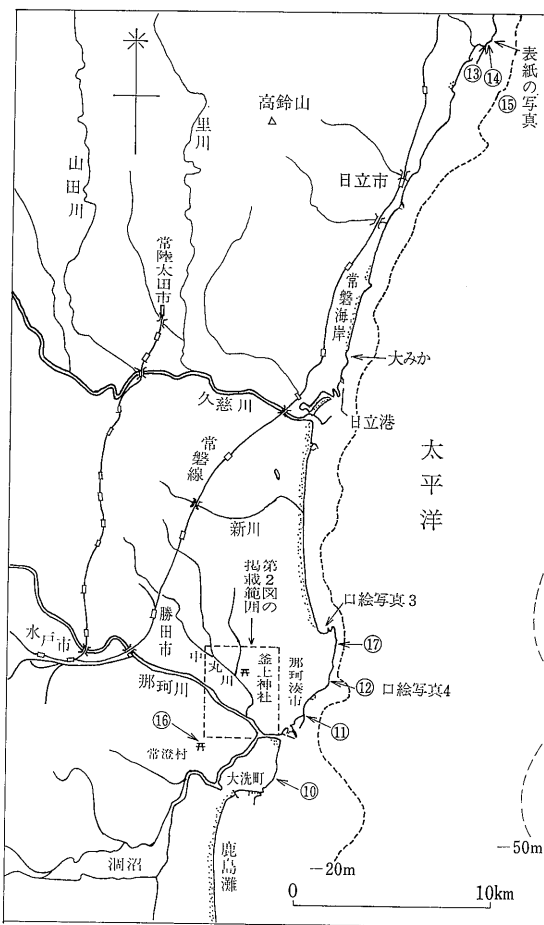
茨城県水戸市(第1図)から東へ約10km 海岸からわずか3 kmの那珂湊市部田野付近 中丸川低地に面する那珂台地の基部(第2図)には 坂本(1965)によって最初に報告された離水海食地形があります。小規模な中丸川低地は 那珂川の下流低地に平行し 北西から南東方向へ伸長する標高2~4 mの低湿地地からなり 土地改良工事によりほぼ全域が美田となっています。標高30 m前後の那珂台地に源を發した中丸川は 上市段丘を下刻して本低地に流入し さらに南東から南西へ流路を曲げて那珂川へ流出します。

坂本ほか(1972)・坂本(1975)による5万分の1地質

1986年9月号

図「那珂湊」・「磯浜」によれば 中丸川低地を取り巻く台地の下半部には新第三紀中新世の多賀層が広く分布します(第3図)。本層は岩相的にシルト岩および細砂質シルト岩と軽石凝灰岩とに2分され 後者の凝灰岩はさらに部田野部層と阿字ヶ浦部層に細分されています。また海寄りの台地下半部には 白亜紀後期または古第三紀の大洗層が分布し 多賀層に比べてより堅硬な礫岩から構成されています。

外洋に面する海岸のうちで 那珂川河口右岸の大洗海



第1図 本文関連の地名ならびに写真撮影の位置図(数字は写真番号に対応)

岸には大洗層が露出します。一方河口左岸側那珂湊港の北約1.5kmの範囲には多賀層より下位層である中新世中期の殿山層さらにその北側には白亜紀後期の那珂湊層群が4kmにわたって分布します。これらの岩石海岸北端0.25kmの湾入部には多賀層のシルト岩および細砂質シルト岩と軽石凝灰岩(阿字ヶ浦部層)が見られます。

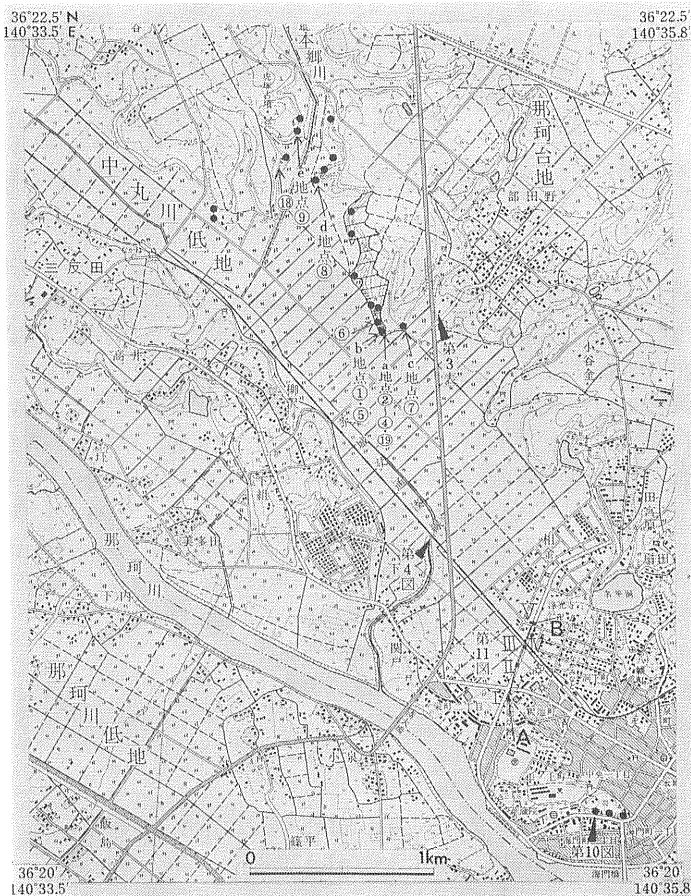
那珂台地の上半部には第四紀更新世後期における浅海成の見和層上部層が平坦に海食された多賀層などの先第四系を不整合に覆い広範囲に分布します。これに対し那珂台地より低位の上市段丘においては見和層上部層の全部または一部を侵食し河成の上市段丘礫層が堆積しています。以上の台地は新期ローム層によっていずれも被覆されます。

那珂川低地の地質に関する坂本・野間(1969)の報告によれば沖積層の厚さは河口部で約80mに達するとされています。一方中丸川低地の地質についてはこれまでに公表された文献がありません。そこで中丸川にかかる茨城交通湊線橋りょう沿いに実施された地盤調査ボーリング資料(第4図)を調べることにしましょう。

深度30.45mまでの地質は固結した岩石などが見られないことから沖積層に対比されます。そのうち深度19.9m以深には下方程締った砂質層 深度3.7~19.9mには標準貫入試験のN値(打撃回数)が0と極めて軟弱な貝殻碎片を挟むシルト質の海成層がそれぞれ発達します。最上部に当たる深度3.7m以浅は中・下部の貝殻碎片混じりのシルト質砂層と上部の腐植物混じりの砂質シルト層からなり前者は浅海底 後者は海岸近くの後背湿地における堆積物と考えられます。那珂川下流低地に関する早川・勝村(1982)の研究報告などから判断して深度19.9m以浅の軟弱な地層は後氷期の縄文海進に関連した堆積物(完新統)と見なせましょう。

2.2 分布

中丸川低地において離水海食地形と考えられる化石地形は坂本(1965)が「隆起海蝕台の一部」同じく坂本ほか(1972)が「隆起海食地形」として報告したもの(写真1)の他に第2図に示すとおり17カ所以上におよんでいます。それらは中丸川低地中央部の北側を占める



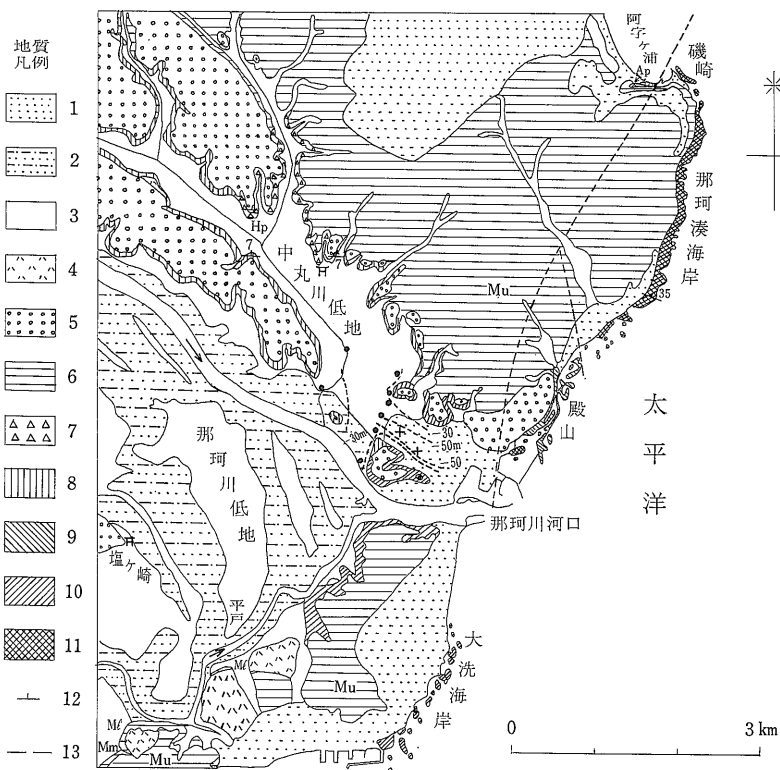
第2図 離水海食地形(黒丸)の分布と写真撮影地点(丸数字)などの位置
 図「この地図は2.5万分の1(那珂湊)を基図として使用したものである」
 長い黒三角は第4・10図および第3表の関連地点 AB断面上の数字はボーリング地点 斜線は釜上自然環境保全地域指定範囲です。

台地基部で多賀層田野部層の軽石凝灰岩の露出地域(第3図参照)に完全に一致します。これに対し岩壁が露出しない泥質な多賀層などからなる台地基部は植物に覆われ窪みをもつ侵食地形は全く確認できません。中丸川低地において今回確かめられた地形のうちで明らかに離水海食洞くつと見なせるものは釜上神社(第1・3図参照)裏の1カ所だけです。それ以外は離水波食窪類似のものですが窪みが顕著に発達して離水海食洞くつにやや近いものも見られます。

3. 離水海食地形の特徴

3.1 旧海食洞くつ

中丸川低地に向かい大きく突出した台地先端部に離水海食洞くつと考えられる地形があります。釜上神社



第3図

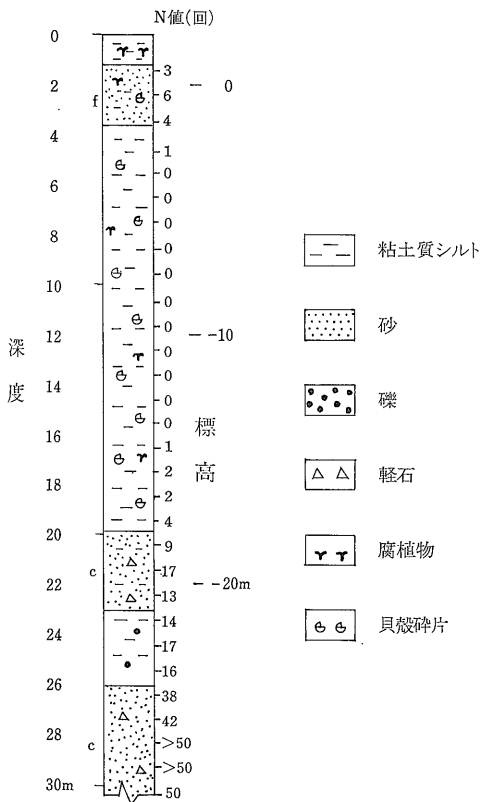
那珂湊市周辺の地質図(5万分の1地質図「那珂湊」・「磯浜」の一部省略および追加)。中丸川低地付近のボーリング資料類のうち黒丸は地盤調査十字は深井戸の位置 数字は基盤(先第四系)の伏在予想深度です。

1: 第四紀完新世・砂丘砂および海浜砂 2: 同・自然堤防堆積物 3: 同・低湿地堆積物 4: 更新世・低位段丘礫層 5: 同・上市段丘礫層 6: 同・見和層 Muは上部層 Mmは中部層 Mlは下部層 7: 新第三紀中新世・多賀層の軽石凝灰岩 Apは阿字ヶ浦部層 Hpは部田野部層 8: 同層のシルト岩および細砂質シルト岩 9: 中新世中期・殿山層 10: 白亜紀後期または古第三紀・大洗層 11: 白亜紀後期・那珂湊層群 12: 走向・傾斜 13: 断層

境内を含むこの付近一帯は 自然環境保全地域に指定され 樹木に厚く覆われています。高さ約7mの旧海食崖と考えられる岩壁は 多賀層部田野部層の軽石凝灰岩からなり その東南東を向いた岩壁の一角(a地点)に以下に詳しく紹介する洞くつがあります。

今は 洞くつ入口付近を完全にふさぐかっこうで 長さ4.8m 奥行き最大2.4mおよび高さ3.5mの当神社本殿に当たる建物(写真2)とその両側には瓦屋根を載せた板塀が張り巡らされています。この洞くつは 樹木や建築物の陰になってその全体を撮影することが十分にできません。そこで 簡単な見取図を写真に代わって示すことにします。第5図によれば 入口の幅(間口)11m以上 奥行き4.5mおよび高さ4.5mと大きな洞くつです。天井部は陥没し 4.5×2.3mの長円形の潮吹き穴に相当する大穴があります。断面図からも明らかのように天井部の岩石は0.5~1.0mと薄く しかもアーチ状にまたがった岩には割れ目が入り まさに天井全体が崩れ落ちそうな状態にあります。

この洞くつの内部は 大きくえぐれています(写真3)。



第4図 中丸川低地における地質柱状図(鉄道橋りょう地盤調査ボーリング)

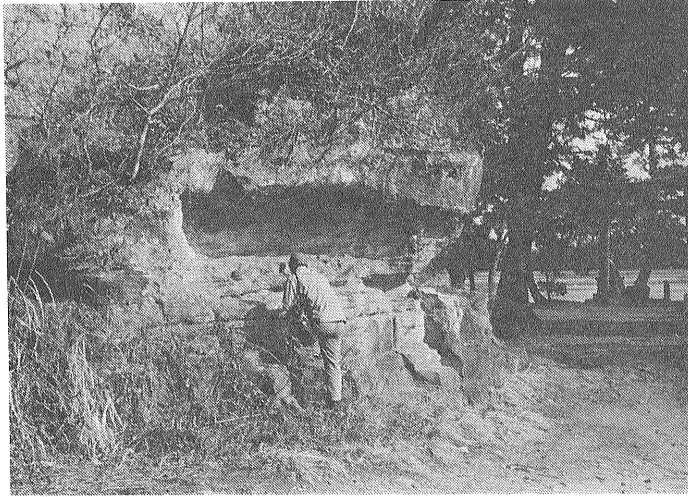


写真 1 那珂湊市部田野釜上神社横の軽石煨灰岩に刻まれた窪み(b地点)。人の腹部の位置が窪みの下底に当たります(1965年に坂本撮影)。

写真左奥には大穴とは別に幅0.45mと小さな長円形の穴が斜め上方へ通じ さらに直角に向きを変え1.0×0.8mの長円形の潮吹き穴状の地形をなしています(第5図の平面図参照)。また窪みの壁面にある小さな棚状の下底がほぼ3段識別され 上段と中段に当たる下底(写真3の矢印)の標高は6.4mと6.0mに揃います(第5図の断面図参照)。下段に当たる洞くつの下底は土砂によって埋まり見えませんが 5mより若干低いものと思われます。

本洞くつの北側へ回り込んだ所の岩壁にも 写真4に見られるように窪みが大規模に形成され その下底の標高も6.4mと洞くつ内の上段の標高に揃います。また写真4には円形に近い径10~20cm 深さ7cm前後の小規模な穴が多く観察され 現在の海食崖に発達する溶食などによる海食微地形に類似しています。以上のような洞くつとその周辺の岩壁に刻まれた種々の地形的特徴

から これらは旧海食地形に相当し 洞穴は海食洞くつのうち天井の開口した潮吹き穴に当たるものと見なされます。

3.2 旧波食窪

低地中央部にあって ほぼ垂直な岩壁下部に形成された波食窪(ノッチ)類似の地形は 第2図に示すとおり16カ所以上分布します。その中から釜上神社付近のb・c地点と神社の北北西0.9kmと1.2kmのd・e地点でそれぞれ見られるものについて紹介しましょう。

b 地点: 写真1はa地点から南西20mの岩壁下部に発



写真 2-1 洞くつ入口と神社(a地点)。1965年に坂本撮影。

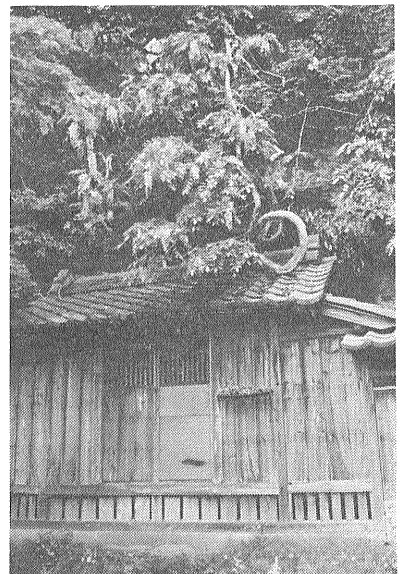
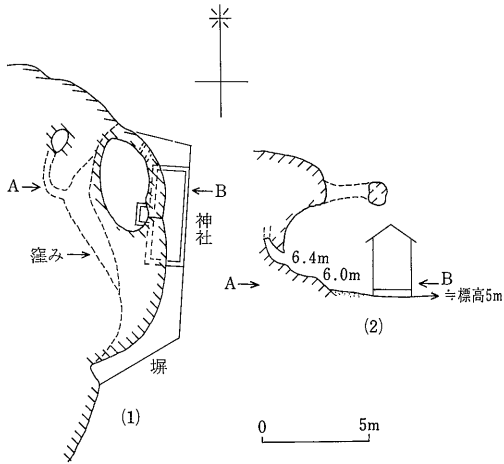


写真 2-2 樹木に隠された洞くつ(1986年5月)



第5図 釜上神社本殿裏にある洞くつ見取図
(1): 平面図 (2): 断面図

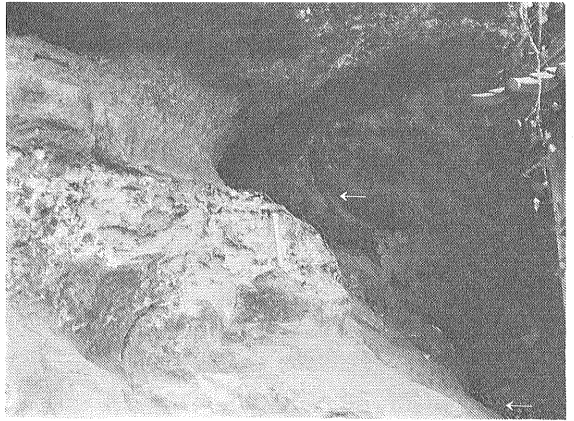


写真3 深くえぐられた洞くつの内部(坂本撮影)。ハンマー付近の岩石は 海水の飛沫や飛砂によって削れた旧風食微地形と思われます。

達する侵食地形です。ここでは 中～粗砂ないし細礫の白色軽石からなる平行葉理の発達した凝灰岩(水中火砕岩)の壁面に 幅3.2m 奥行き1.2mおよび高さ1.0mの規模に窪んだ侵食地形が見られます。その窪みは北へ5°前後と緩く傾斜した葉(層)理面に沿うように形成され その幅に比べて奥行きが著しく短い 波食窪同様の特徴が見られます。窪みの発達方向は 壁面に直角の真横に近く 雨滴侵食などによる鉛直に近い穴とは向きが90°も異なり 容易に区別できます。また窪みの立面が半円に近く 下底は多少の微起伏があってもほぼ標高6.0mに揃い a地点の中段に当たる下底の高さに一致することからも旧波食窪と見なせましょう。写真5はこの窪みの右下部分を拡大したもので 窪みの大きさと下底付近の微地形の特徴が写真から明らかです。

b地点から北北西へ6～56mにわたって露出する屏風状の岩壁にも 標高6.4m付近に下底をもつ波食窪類似の窪み(写真6)が発達します。写真には人為的な窪みである石材切り取り跡も見られ その上部の窪みとは形態が明らかに異なります。

c地点: a地点から約110m北東側の別の台地先端には岩壁の突出部に窪みが形成されています(写真7)。窪みは第6図に示すように南東を向いた角に当たる部分において特に顕著です。下底の標高も上述の部分で7.4mと高く 角から西北西方向へわずか5mの位置では0.3mも低下し7.1mとなり かつ窪みが不明瞭になり

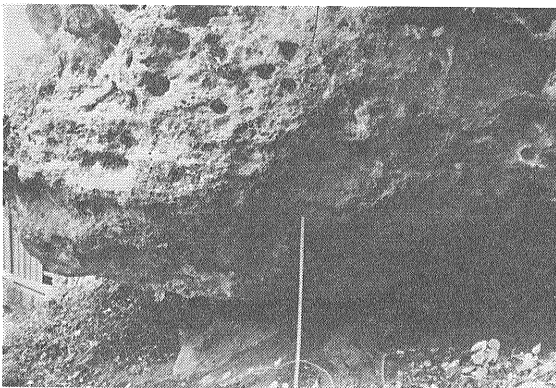


写真4 洞くつ北側にある窪みと岩壁にあいた丸い侵食微地形(スケールは約0.8m)

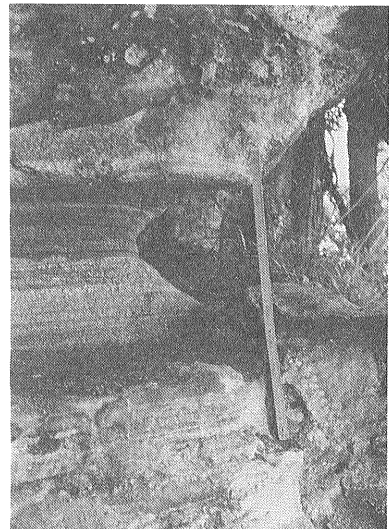
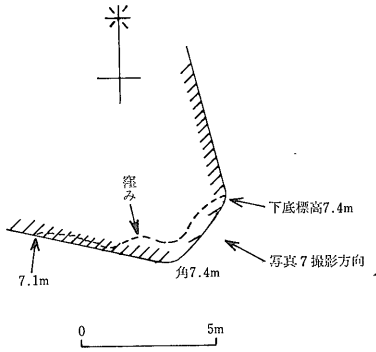


写真5 窪みの下底部の近接写真(b地点)



第6図 c地点に見られる窪みの平面図

ます。このような特徴は 現在の海岸で岬の部分で波食窪が高い位置に形成され 外洋の波から保護された部分や内湾でそれが低くなるとされる事実と一致します。したがって c地点で観察された窪みも旧波食窪と見なして差支えないでしょう。

d地点：a～c地点の北西に当たる10数地点には岩壁基底にえぐれた侵食地形が点在します。その中で 中丸川支流の本郷川左岸にある台地先端部のd地点には 旧離れ岩と旧海食崖と考えられる地形があります。写真8は高さ約8mの岩壁に刻まれた窪みで 奥行きが2.5mもあり旧海食洞くつに近いものです。窪みの下底の標高は6.0mに近く a～c地点における下底の標高測定結果にはほぼ一致します。

e地点：d地点から北西へ0.3km 本郷川右岸e地点の東面する壁面最下部には 写真9のような幅5m 奥

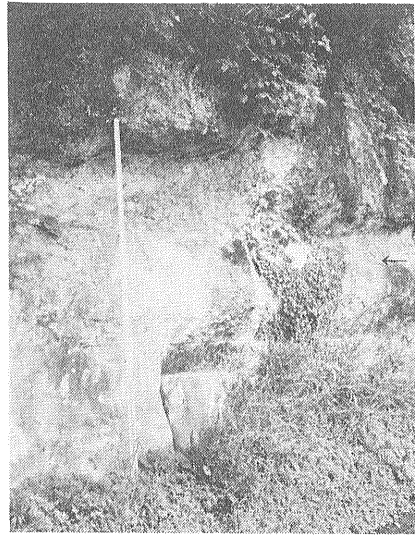


写真6 岩壁中央部の窪みの列と下部にある石材切り跡。矢印は窪みの下底を示し その標高は6.4m 標尺は3mです。

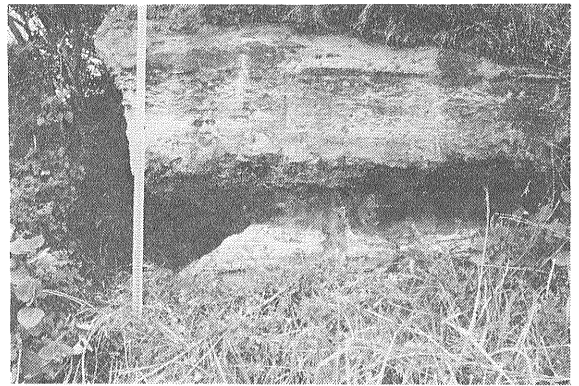


写真7 台地先端部の岩壁角に刻まれた窪み (c地点)

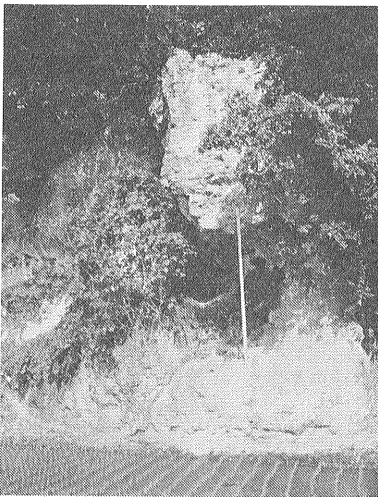


写真8 岩壁中央部に刻まれた窪み (d地点)。標尺は3m。

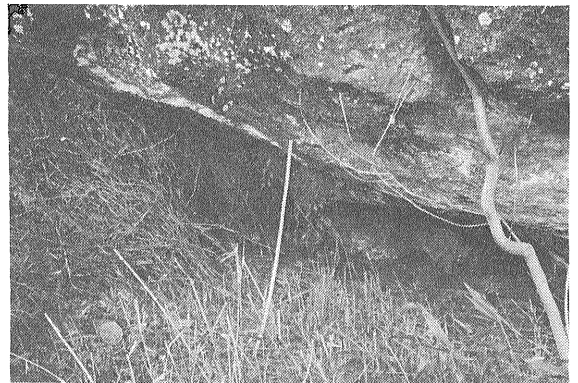


写真9 写真左側中丸川低地に向かって深く刻まれた窪み (e地点)。入射波によって侵食地形が形成されたことが明らかです。スケールは1m。

第1表 旧海食地形の規模と特徴 (単位 m)

地点	主要な窪み			窪みの下底標高
	幅(間口)	奥行き	高さ	
a	11.0	4.5	4.5	5> 6.0 6.4(洞くつ)
b	3.2	1.2	1.0	6.0 b地点の西隣では6.4
c	3.0	0.9	0.7	7.1-7.4(南東に面した窪み)
d	8.0	2.5	2.5	6.0
e	5.0	3.3	>1.5	5.35>

行き3.3mおよび高さ1.5m以上の窪みが 南東向きに発達しています。下底の標高は土砂に埋積されて確認できませんが 地表面の高さである5.35mよりは低いものと思われる。またここでは窪みより上方の壁面に丸く侵食された0.75×0.45×0.3m(深さ)の微地形が残され 明らかに自然の営力で刻まれた旧海食地形に当たるものと推定されます。この地点を含め多くの岩壁に刻まれた丸い侵食微地形はまず軽石礫が抜け落ち その後穴が拡大したように観察されます。これまでに紹介できなかった10数地点の窪みをもつ侵食地形は 形態的な類似性からいずれも旧波食窪と見なせるものです。

第1表には5地点における旧海食地形の特徴を要約してあります。窪みの下底としたものの標高は c地点で最高位の7.1~7.4m a・bおよびd地点で中間の6.4mないし6.0m a・e地点で最低位の5m前後に揃います。このように5地点における窪みの下底の標高が大きく4段に分かれ 他の数地点においても同様の傾向が確認されることから 旧海水準はこれら四つの下底付近に停滞し 波食によって窪みが形成されたことが推定されます。

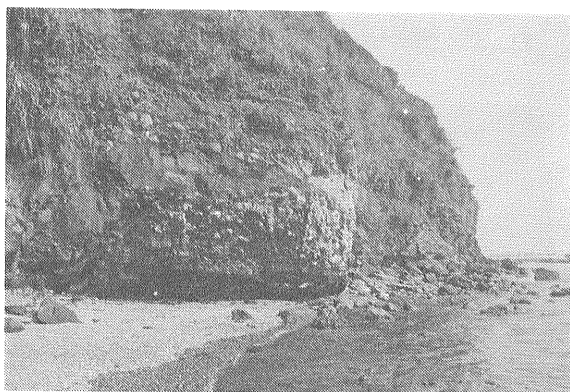


写真 11 殿山の海岸に発達する波食窪 (1966年10月に坂本撮影)。波食窪は今では海岸道路に隠され確認できません。

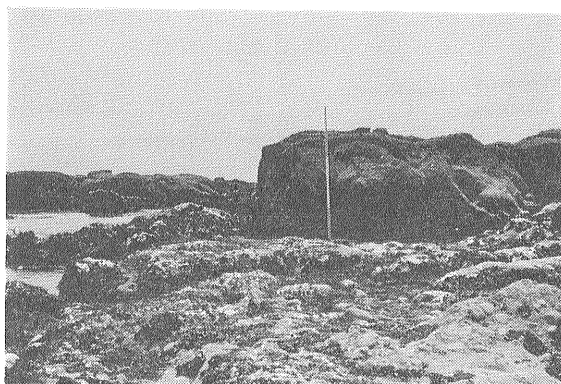


写真 10 大洗海岸に発達する2面の波食棚 (標尺は2.5m 1986年6月10日撮影)

4. 現成の海食地形

未固結な堆積物や特に軟かい岩石から構成されている海岸では 波食棚や海食台は形成されても 海食洞は発達しません。ある程度強く固結した堆積岩や堅硬な火成岩・変成岩からなる海岸でない と 海食洞などの不安定な地形は作られ さらには残存しないのでしょうか。

外国の例では カスピ海沿岸の花崗岩と石灰岩からなる岩石海岸に海食洞が多いとされています(茂木 1971)。わが国では 新第三紀の凝灰角礫岩などからなる海岸に海食洞の発達が良好で また琉球石灰岩の分布する南西諸島の海岸では波食窪が広範囲に観察されます。他の地質から構成される岩石海岸でも 上述の海岸同様に断層や節理などの弱所に生じ易いとされています(荒巻 1971)。

中丸川低地近くの外洋に面する海岸のうちで 那珂川河口から大洗港までの長さ3kmの南側の大洗海岸には 大洗層からなる波食棚と那珂川起源の中礫の多い礫浜(磯部ほか 1985)が発達します。写真10(撮影位置は第1図参照)に見られる海食地形は 大潮の干潮時に完全に露出した2面の波食棚と波食窪(標尺背後)です。上位の波食棚は標高1.2m 下位の波食棚は0.3m付近にそれぞれ発達します。上位の波食棚を現在侵食している地形が 写真中央の波食窪であると推定されます。

那珂湊港北側の海岸においては 波食窪が礫質岩の殿山層からなる岩石海岸に発達しています(写真11)。その北の那珂湊層群からなる岩石海岸には 写真12のような砂岩・シルト岩の硬軟に対応した組織地形を呈する波食棚が4kmにわたり発達しますが 海食洞は見当たりません。この岩石海岸北端で阿字ヶ浦に続く湾入部には波食窪が多賀層のシルト岩からなる海食崖の基部に形



写真 12-1 那珂湊海岸に見られる波食棚で 40° 前後北へ傾斜した堅硬な砂岩の部分は高く ケスタ状を呈します。 標尺は約 2 m です。



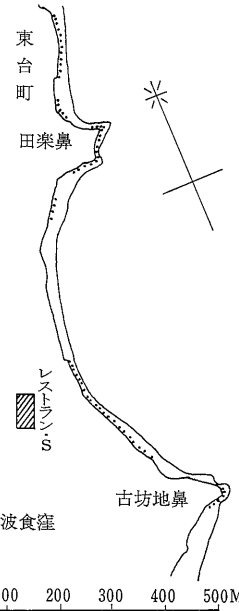
写真 12-2 相対的に軟かいシルト岩の部分が低く平滑になっています (写真12-1は1986年6月10日 写真12-2は同月15日のそれぞれ干潮時に撮影)

成されています (口絵写真3参照)。

一方久慈川河口から北側日立市の常磐海岸では 多賀層のシルト岩からなる岩石海岸に波食窪などの海食地形が広範囲に分布しています。 佐藤 (1981) は 日立市南部大みか付近の海岸 (第1図参照) における海食地形の分布と海食崖の後退について1975年6月から1980年11月までの期間に現地調査を実施し 地質や波浪特性などから解析を試みています。 この海岸には第7図のように多数の波食窪が分布し 窪みの形成には厚さ0.1~0.3mの砂岩の薄層が大きく関与していることを明らかにしました。 また 古坊地鼻の北側海食崖基部には幅23m奥行き22mおよび高さ10mの巨大な海食洞くつがあり 北の田楽鼻にも海食洞くつが北東を向いて発達し これらの洞くつは卓越した北東風に伴う波浪によっていずれも形成されたものであると述べています。

次に 日立市最北部川尻町にある小貝浜付近の海食地形を撮影したのが写真13です。 主として多賀層のシルト岩からなる高さ30m前後の海食崖とその基部に形成された海食洞くつや波食窪が遠望されます。 写真中央には干潮 (海面が約 0.5m 低下) 時のために 波食棚が一部露出しています。

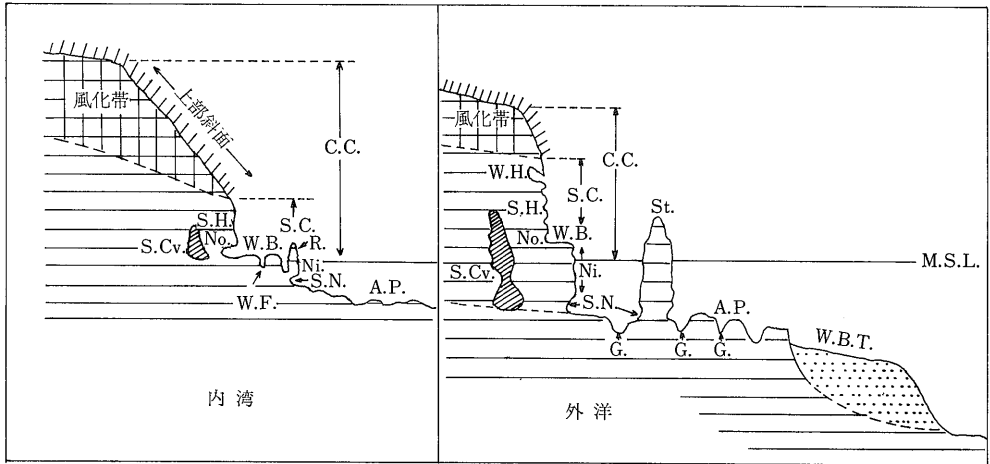
写真13および表紙の写真の両撮影地点の間には 八幡太郎馬の足跡 (佐藤 1961) あるいはチャンボン (市川監修 1984) と呼ばれる天井部が開口し 南北にやや長く東西に短い周囲約 150m の長円形をなし 深さ28mの巨



第7図 日立市南部大みか付近の海岸における波食窪の分布図 [佐藤(1981)に一部加筆]。 海寄りの実線は低潮位の汀線 内側のそれは高潮位の汀線にはほぼ当たります。



写真 13 小貝浜付近から見た常磐海岸(1986年6月10日撮影)。 離れ岩の二ッ島 (二見岩) 海食洞くつの濤鼓洞は著名です。



第8図 岩石海岸の縦断面形の模式図と各部の名称 (豊島 1967)

C. C. (coastal cliff)	海崖	R. (rampart)	波食残丘
S. C. (sea cliff)	海食崖	Ni. (nip)	小崖
W. H. [wind cave (hole)]	風食穴	S. N. (submarine notch)	海底波食窪
No. (notch)	波食窪	St. (stack)	離れ岩
S. Cv. (sea cave)	海食洞くつ	A. P. (abrasion platform)	海食台
W. B. (wave-cut bench)	波食棚	G. (groove)	海食溝
S. H. (solution hole)	溶食穴	W. B. T. (wave-built terrace)	堆積台
W. F. (wave furrow)	波食溝		

大きな潮吹き穴をもつ海食洞くつがあります (写真14・15)。ただし この海食洞くつの大穴は 2.5万分の1地形図「日立」の該当場所に見当たりません。洞くつはS12°E方向に 幅約5m 海面上の高さ約3mの半円形の入

口を通じて外洋に連なっています (写真14)。海食洞くつの内部まで波が進入し 本地形が外側と内側の双方から侵食されています。海食洞くつの下底は満潮時に水没し 干潮時に花崗岩類起源の石英・長石に富んだ中～粗砂の砂浜がその北側に露出します。

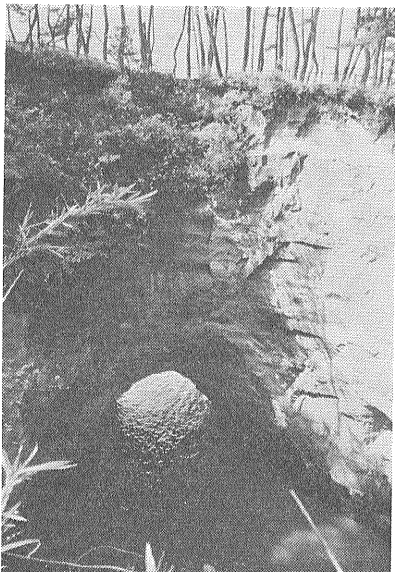


写真 14
天井部が開いた巨大な海食洞くつと南向きの洞門 (写真13～15および表紙の写真はほぼ同時刻に撮影)

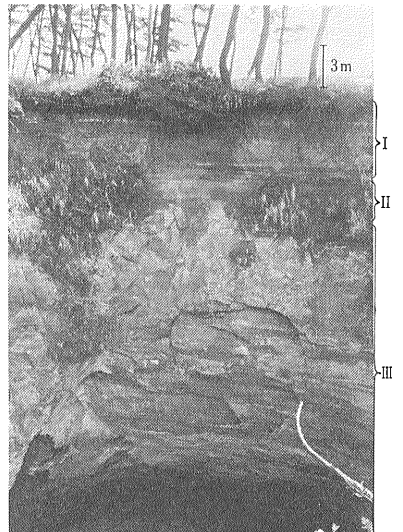


写真 15
洞くつ内部の東側壁面と深くえぐられた洞くつ最下部。高さ約28mの垂直の壁面には 上から2枚の軽石層を挟む厚さ約3.5mの新时期ローム層(I)・厚さ約3mの中位海成段丘(大倉 1953)の堆積物(II)および多賀層(III)が観察されます。

第2表 海食地形の用語表〔豊島(1967)による第1表の一部改変・追加〕

用 語	相当外国語	用 語 の 内 容
海 崖	coastal cliff	海に面した急斜面で 波食によるもののみでなく その他の成因のものも含む。
海 食 崖	sea cliff	海食によって直接形成された急斜面。
旧海食崖	ancient sea cliff	過去の海食崖。
偽海食崖	false sea cliff	海岸に面しているが 海食以外の成因による崖。
上部斜面	coastal bevel	均斉な傾斜で海側に傾く 草・木に覆われた斜面。硬岩において保存が良好 通常海食崖の上に見られる。
風 食 穴	wind cave (hole)	風食によってできる円形の穴。
波 食 窪	notch	海食崖基部にできる窪みで奥行きより幅の大きなもの
海食洞くつ	sea cave	海食崖基部にできる窪みで幅より奥行きの大なもの。
海 食 洞 門	sea arch	海食洞くつが両側に開口したもの。
海 食 洞	sea cave and arch	海食洞くつと洞門の両者を含めたもの。
潮吹き穴	swallow hole	海食洞の天井が開口したもの。
波 食 棚	wave-cut bench	主として潮間帯にある平滑な岩床面。
溶 食 穴	solution hole	主に波食棚に形成され面積に比べて深さの大なもの。
海 食 罎 穴	marine pothole	海水の動きによって 波食棚・海食台に形成された円筒状の窪み。
溶 食 凹 地	solution pool	主に波食棚に形成され 深さに比べて面積の大なもの。
波 食 溝	wave furrow	軟岩や割れ目などに波の力で刻まれたもので波食棚を開析するもの。
波 食 残 丘	rampart	波食棚外縁にある高まり。
小 崖	nip	比高3 m以下の低い崖。
海底波食窪	submarine notch	常に海面下であって 海食崖やnipの基部にできる窪みで奥行きより幅の大なもの。
離 れ 岩	stack	海食によって陸地と離れた高い孤立岩。
海 食 台	abrasion platform	常に海面下にある やや平滑な岩床面で砂礫が薄く覆っている。
海 食 溝	groove	海食台に形成された溝状の地形。
波 食	wave erosion	波による侵食。
海 食	marine erosion	波食を含めた海の営力による侵食で 生物などの破壊作用 海流潮流による侵食 化学的機械的風化作用なども含む広い意味で使用される。

これまでは 外洋に面する岩石海岸における海食地形を紹介してきました。一方内湾や直接外洋に面しない岩石海岸には 小規模でかつ海面付近に下底をもつ海食洞くつがあるとされています。豊島(1967)は 鳥取県から兵庫県にかけて山陰地方の岩石海岸において海食地形を詳しく調査し 第8図および第2表を発表しました。第8図の右側が外洋 左側が内湾に面する海岸における模式縦断面図です。外洋に面する海岸に比べ内湾の海岸では海食洞くつや波食窪の下底が平均海面により接近していることが明らかです。なお 日本海沿岸では太平洋沿岸などに比べて潮位差が極端に小さく海食地形の形成過程を究明する際海面をほぼ一定として取扱えるという有利な面があります。

5. 離水海食地形の形成について

5.1 形成時代

離水海食地形の形成年代 例えば ¹⁴C年代測定試料に

適した岩礁着生生物遺骸は 岩壁が砂粒に分離し易い軽石凝灰岩であるということもあって採取できませんでした。そこで 周辺地域における遺跡を調べることにしましょう。

c地点から北東へ0.2km離れた標高12mの緩斜面上には上ノ内貝塚(那珂湊市教育委員会 1976)があります(第2図参照)。この貝塚は 縄文中期後半(加曾利EⅡ式・同Ⅲ式)に形成され 第3表に示すように 海生貝を主体とするものです。また 魚類としてはドチザメ・カサザメ・トビエイ・スズキ・クロダイ 海生の哺乳類としてオットセイの骨がそれぞれ産出していることから 約4,500年前頃には海が中丸川低地中央部まで侵入していたことが明らかです。なお藤本(1980)は 本貝塚から出土する貝類の構成などについて詳しく報告しています。

また那珂川最下流部には 1970年5月11日に国の文化財に指定された大串貝塚があり 写真16の看板には文献にのせられている世界で最初の貝塚と記されています。

第3表 上ノ内貝塚における混土貝層採集中の貝類出現率

種	種名	個数	%
腹	マツバガイ	3	0.8
	イシダタミ	16	4.4
	コシダカガンガラ	13	3.6
	クボガイ	94	26.0
	サザエ	32	8.8
	スガイ	29	8.0
足	オオヘビガイ	0	0
	ウミニナ	0	0
	イボニシ	1	0.3
類	レイシ	39	10.7
	アカニシ	0	0
	カワニナ	2	0.5
	小計	229	63.1
斧	サルボウ	0	0
	イガイの類	2	0.5
	カキ	7	1.9
	ハマグリ	35	9.6
	オキシジミ	3	0.8
	アサリ	35	9.6
	イソシジミ	12	3.3
	ヒメシラトリ	3	0.8
足	サビシラトリ	2	0.5
	ヤマトシジミ	36	9.9
	小計	135	36.9
合計	364	100.0	

- 1) 斧足類は左・右殻を分けて数え、多い方の数を記します。
- 2) 個数と%の0数字はブロック土中に含まれていない種名です。
- 3) ブロック土の体積は約20cm³です。

四～五世紀頃の生の地方誌として約1,250年も以前に書かれた常陸国風土記には、大串貝塚に関する以下の記述があります〔河野(1979) 著大櫛の巨人説話 p.52～53 による〕。

平津の駅家の西方一 二里のところに岡がある。



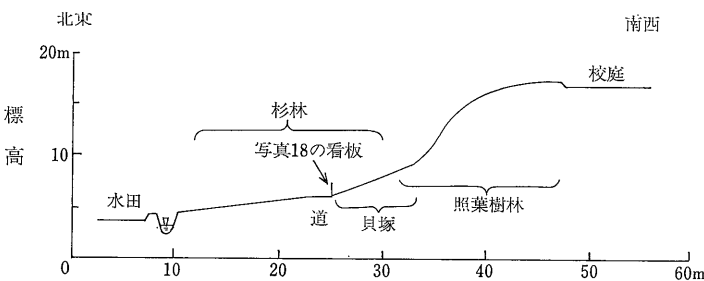
写真 16 常澄村塩ヶ崎折居神社境内にある大串貝塚。柵内にヤマトシジミが露出しています。

その名を大櫛と呼んでいる。大昔 体の非常に大きな人が住んでいた。自分の身は岡の上にながら 大はまぐりをとって食べていたということである。その巨人が食べた貝がつもりつもって岡となった。

「平津の駅家」とは現在の常澄村平戸(第3図参照)付近を指し、大串貝塚のある塩ヶ崎はそこから北西約1.5 kmに位置するため、河野(1979)による“四方一三里”の部分を訂正してあります。

上述の貝塚は那珂川河口の西約4 kmに位置し、上市段丘礫層を載せる台地(坂本 1975)先端部塩ヶ崎の折居神社境内で、標高6～10 mの斜面下部にあります(第9図)。貝塚からは汽水生貝のヤマトシジミを主体に、海生貝のハマグリ・アワビ・サザエなども出土するとされ(坂本ほか 1972)、貝塚の近くまで海が侵入していたことが推定されます。この貝塚の形成年代は、縄文前期に当たる約6,000～5,000年前とされています。

中丸川低地下の沖積層産出の貝類化石は、斉藤(1959)の報告から推定されます。第4表は中丸川低地海寄り那珂湊第一高校北側田中の井戸において、沖積層上部のシルト層から産出した貝化石名の一覧です。海生貝化



第9図 大串貝塚付近の地形断面

石が多く このような貝類が 第4図の深度1.2~2.0mのシルト混じり砂層にも含まれているものと思われる。

第一高校のある山ノ上台地の南~南東側基部には 離水海食洞くつが10数カ所にわたって認められます。洞くつはいずれも大洗層の礫岩に刻まれ その中で御船蔵洞くつと呼ばれるものは 第10図に示すように幅8m 奥行き約9m および高さ3m と大きなものです(藤本1980)。この洞くつの下底部には 海生貝を主体とする縄文後期中葉から後期末葉の初期にかけた御船蔵貝塚が存在します。本洞くつの形成は 貝塚の年代およびその下底の標高が5m前後に当たることから 明らかに3,000年以前の高海水準期と推定されます。

第4表 那珂湊市田中の井戸から採取された貝化石
[斎藤(1959)の第3表の修正と一部省略
は坂本ほか(1972)による]

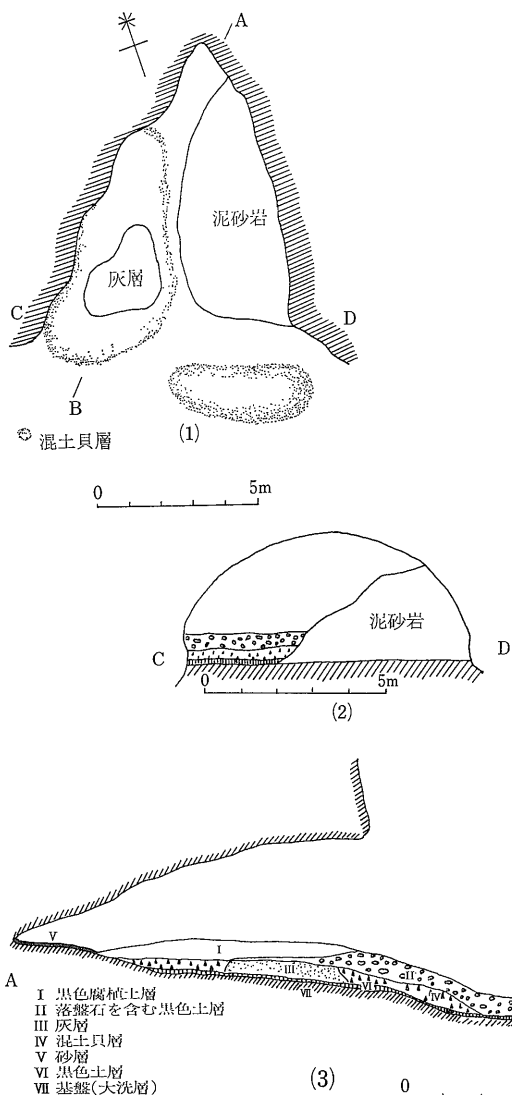
- Acteocina* cf. *insignis* (PILSBRY)
- Arca* cf. *arabica* PHILIPPI
- Batillaria cumingi* (CROSSE)
- B. zonalis* (BRUGUIERE)
- Bittium aleutaceum* GOULD
- Corbicula japonica* PRIME
- Cryptomya busoensis* YOKOYAMA
- Dosinia* aff. *penicillata* (PHILIPPI)
- Ostrea gigas* THUNBERG
- Pillucina* sp.
- Rapana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

さらに 那珂湊市磯崎漁港の南南東0.75kmの海岸道路を中心に 径50cm前後の円礫からなる厚さ2m以上の海成段丘礫層が分布します(写真17)。この礫層もローム層を載せなく極めて新鮮であることから 完新世の高海水準期における汀線付近の堆積物と見なしてよいでしょう。

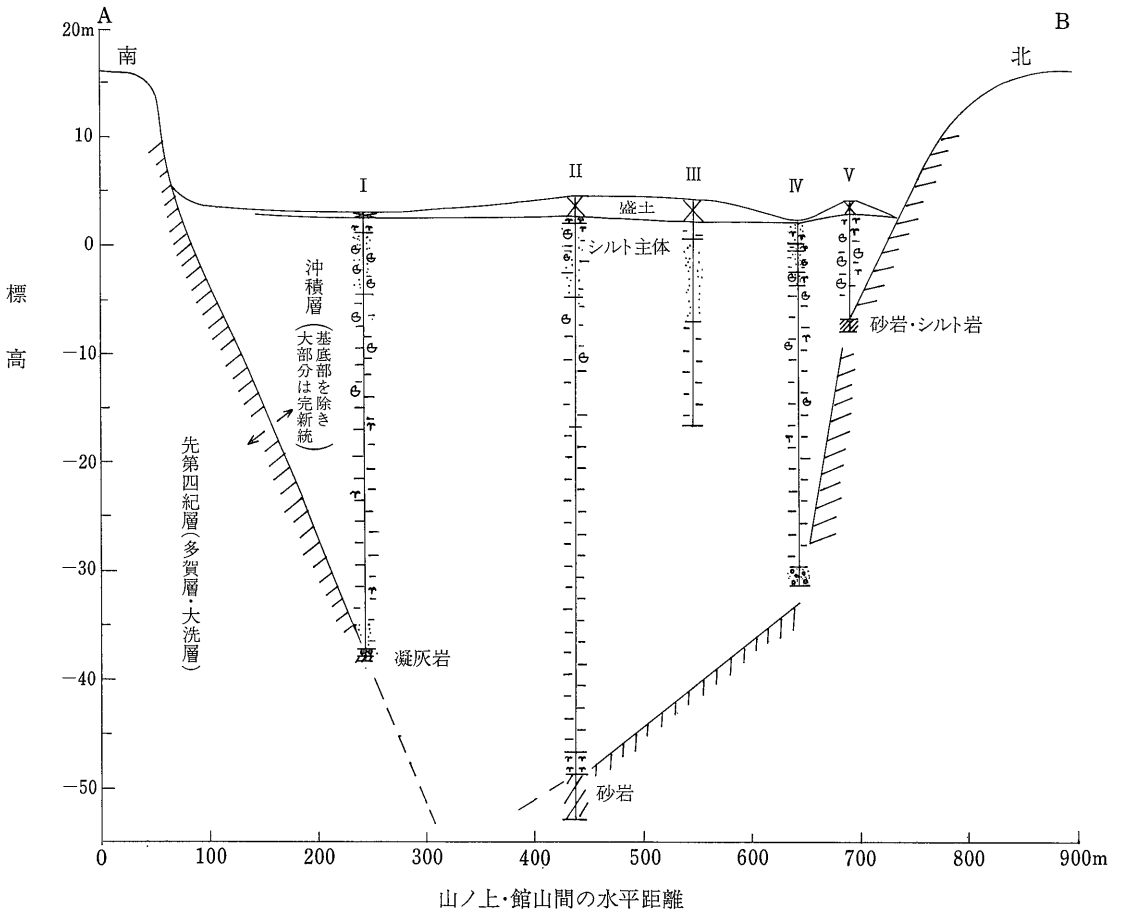
以上述べてきた縄文海進に伴う約6,000~4,500年前の海面高頂期には 那珂川下流低地はもちろん中丸川低地の溺れ谷奥部まで海水が侵入し 出入りの著しい内湾を形成していたものと思われます。中丸川低地に面する泥質な多質層や大洗層からなる台地基部には 常磐海岸などと類似の海食崖が形成され 波食窪なども海面付近に多くあったことでしょう。

5.2 形成過程

第8図にしたがえば 内湾や直接外洋に面しない岩石海岸にできる波食窪や海食洞くつ下底の標高は平均海水



第10図 那珂湊市海門町御船蔵洞くつ
および貝塚見取図(藤本1980)
(1): 洞くつ平面図 (2): 入口断面図 (3): 貝塚断面図



第11図 中丸川低地東側那珂湊市街地下の地質断面 (断面位置は第2図 地質柱状図の凡例は第4図参照)

面に大体一致すると見なせます。中丸川低地中央部の5地点における離水海食地形には、4段の下底高度がほぼ共通して確認されました。また那珂川河口左岸御船蔵の離水海食洞くつの下底の標高は5m前後、那珂湊海岸の海成段丘礫層の基底高度も約5.2mであることが分かりました。これらのことから縄文海進時の高海面は旧海食地形の下底高度付近にあったと見なせましょう。すなわち、約6,000～4,500年前の期間には、最高海面が7.1m付近に達し、その後の海面低下途上に6.4m・6.0mおよび5m前後に海面の停滞のあったことがうかがわれます。ただし、旧潮位との関係から各標高についての再検討が必要と考えられます。

中丸川低地の5地点の中で、旧海食地形の発達はa地点において最も良く、d地点がそれに次いでいます。a・d地点の旧海食地形は、ともに低地に大きく突出した台地先端部で当時の旧中丸川湾ともいべき入江に面した岩壁に形成されています。

ところで、既存ボーリング資料類から推定し、那珂湊市街地西端付近の標高3m前後の低地下では先第四系からなる固結岩石(基盤)は標高-48.5mより深まり、沖

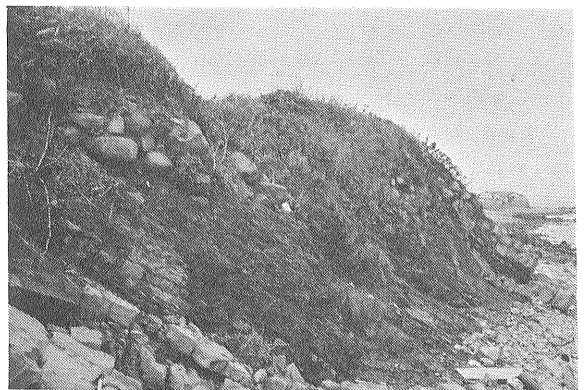


写真 17 那珂湊層群を覆う完新世の海成段丘礫層

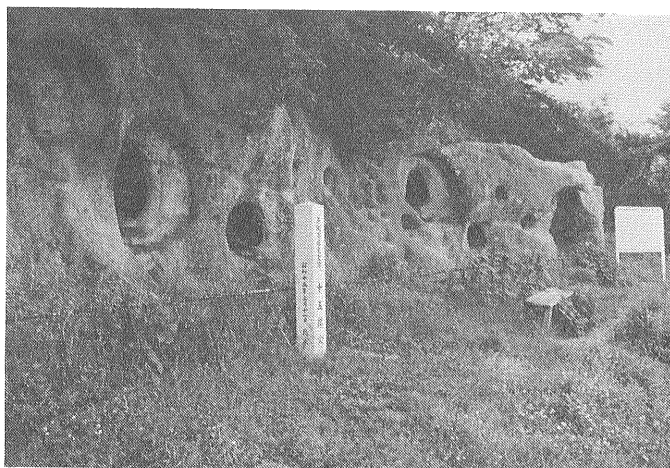


写真 18
勝田市中根館出にある十五郎穴横穴群。
写真は奈良時代に造られた34基の墓の一部
です。

積層が51m以上も厚く発達しています(第11図)。この沖積層上部において海生貝類化石の産出層の上限高度は+1.5mで 高海水準期には水深数 mもの砂質の浅海底(幅約0.6kmの水道部)を形成していたものと思われま。ただし 第3図には 中丸川低地周辺の既存ボーリングおよび深井戸による基盤の伏在予想深度が併記されています。

外洋から入射する波浪の一部は 上述の水道部をくぐり抜けて釜上神社付近まで達し 海食崖に打寄せていたものでしょう。これに対し b地点の岩壁(旧海食崖)は南西を向き e地点などのそれらよりはる奥部に位置するために これらの地点へ入射する波は釜上神社裏の a地点へ入射するものに比べて小さく 海食洞くつが十分に形成されるまでに至らなかったものと思われま。

6. 離水海食地形の保存

中丸川低地中央部にある旧海食地形は 4,500年以前にはでき上り 今日まで風雨にさらされながらも その形態的特徴を保ってきました。新第三系の崩れ易い軽石凝灰岩に刻まれた窪みで 不安定な地形でもあります。また十五郎穴(写真18)などの横穴墓や石材の切出し(写真6)などといった人工改変によって消滅し易く 地学の研究対象としても価値の高いこれらの化石地形の保存が強く望まれます。

幸い茨城県によって 1979年12月1日に釜上神社裏の台地一帯の6.9ha(第2図参照)が自然環境保全地域の指定を受けました(写真19)。ここには タブノキ・ヒサカキ・シラカン・ヒイラギ・イヌツゲ・シロダモ・ヤブツバキなどの常緑樹を中心とする林地 ラセイタソウ・コモチンダ・メヤブソテツなどの海浜植物群落地 岩壁

に生育するイワタバコの群生地があります。特に台地先端部で離水海食洞くつのある0.11haの範囲(写真21参照)は特別地区に指定され 離水した海食崖・波食窪および海食洞くつに当たる「地形・地質のなかで崖状に露呈している部分」の保全に努めると茨城県報号外第358号p.22に書かれています。保全地域の指定を受け 鉱物を掘採または土石を採取すること 木竹を伐採することのそれぞれ禁止など種々の厳しい規制がとられています。

那珂湊市史編さん委員会編(1979)の那珂湊市史料第4集 p.183には 第5図と写真2で紹介した離水海食洞くつ天井部のアーチ状岩石に関し

土人塩釜明神と称する大石あり 岩石の中にかかり
て落ちず。また此岩石の間にも穴室の如きなるあり。

との水府志料の一部が引用されています。第5図の崩落寸前の洞穴が 水府志料の書かれた文化4年(1807年)頃から現在までの約180年間 ほぼ同様な姿であることがこの文章から分かります。また同じ第4集 p.183には 常陸日記に関する天保4年(1833年)7月5日の条に

五日朝またきより雨ふり北風はげしく吹今日ハ城ニ
帰なれば道すからへたの原にて上鷹したるに雨ハや
みたれと風つよくてえ物もなしかまかミ穴見て三反
田庄屋云云

とあります。信仰の対象としてのミ穴(離水海食洞くつ)と釜上神社の立地とが密接に関係している様子が これらの文章からもうかがわれます。



写真 19
釜上神社境内に立つ自然環境保全地域指定の看板

7. おわりに

中丸川低地中央部の北側に発達する 深くえぐれた窪みや天井部の開口した洞くつは 約6,000~4,500年前の縄文海進高頂期に形成された旧海食地形であることが明らかになりました。窪みの下底高度を測定してみた結果 最高海面は7.1m前後に その後の低下時期には6.4m・6.0mおよび5m前後の高さに海面が停滞したらしいことも分かりました。

中丸川低地の中で 離水海食地形が多賀層の部田野部層の分布地域内に一致して発達することは 内湾の小規模な波浪によって容易に形成され 軽石凝灰岩が垂直な崖地形を取易く かつ坂本ほか(1972)が指摘した 南面する台地斜面が急で逆に北面するそれが緩いという非対称斜面の配列と相まって 急崖に窪みが形成・保存されたものでしょう。完新世における海面変化の解明などの学術上非常に貴重な離水海食地形と希少価値を有する植物群の保存が 今後とも強く望まれます。

本稿の作成に当たり 地質調査所地質部 坂本 亨地質課本課長からは 執筆の勧めと貴重な写真の提供をいただきました。那珂湊市企画部からはボーリング資料の提供を受けました。また 茨城県歴史館の佐藤次男氏からは那珂湊市史 佐藤惣一氏からは日立市の海岸地形についてそれぞれご教示を賜りました。以上の関係者の方々に厚く謝意を表します。

参考文献

- 荒巻 孚(1971) 海岸。犀書房 東京 426p.
磯部一洋・池原 研・川幡穂高(1985) ノジュール礫の供給源を鹿島灘海岸に探る。地質ニュース no.370 p.48-55.
市川正巳監修(1984) 博学紀行 茨城県。福武書店 東京 205p.
大倉陽子(1953) 常磐沿岸地方南部の地形——特に海岸段丘面の形成過程について——。地理学評論 vol.26 p.52-62.
河野辰男(1979) 常陸国風土記の探求——那賀郡・香島郡・行

- 方郡——。上巻 筑波書林 土浦 126p.
斉藤登志雄(1959) 水戸・潤沼付近の地質(潤沼の地学的考察)。茨城大学文理学部紀要(自然科学) no.10 p.135-143.
坂本 亨(1965) やさしい地質学——沖積世の日本——。地質ニュース no.136 p.14-18.
坂本 亨・野間泰二(1969) 那珂川下流(茨城県中部)における沖積層基底の埋積谷。地質調査所月報 vol.20 p.697-700.
坂本 亨・田中啓策・曾屋龍典・野間泰二・松野久也(1972) 那珂湊地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1図幅)地質調査所 94p.
坂本 亨(1975) 磯浜地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1図幅)地質調査所 55p.
佐藤惣一(1961) 風景にみる海岸地形——日立市川尻町小貝浜——。郷土ひたち no.3 p.18-19.
佐藤惣一(1981) 日立市大みか付近の海岸地形。郷土ひたち no.32 p.25-48.
豊島吉則(1967) 山陰海岸における海蝕地形に関する研究。鳥取大学教育学部研究報告 vol.18 p.64-98.
藤本彌城(1980) 那珂川下流の石器時代研究Ⅱ。336p. 171pl.
那珂湊市教育委員会(1976) 那珂湊市遺跡分布調査報告書。42p.
那珂湊市史編さん委員会編(1979) 那珂湊市史料 第4集 504p.
早川唯弘・勝村 登(1982) 那珂川下流域における河成段丘面および沖積低地の地形発達。茨城大学教育学部紀要 no.31 p.2-22.
茂木昭夫(1971) II汀線と破波帯。星野通平編浅海地質学 東海大学出版会 東京 p.109-252.

追記

- 口絵の汀線後退図は 堀川による図7.2.13を引用しました。
堀川清司(1973) 海岸工学。東京大学出版会 東京 317p.