

屏風ヶ浦の海食について

亀山, 良吉

(出版者 / Publisher)

法政大学地理学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY / 法政地理

(巻 / Volume)

10

(開始ページ / Start Page)

48

(終了ページ / End Page)

65

(発行年 / Year)

1969-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00026693>

屏風ヶ浦の海食 について

亀 山 良 吉

は し が き

I 調査地域の概観

II 地 形

III 後 退 量

IV 地 質

V 波 浪

VI 後退に関する考察

ま と め

参 考 文 献・註

は し が き

四方海に取り囲まれているわが国では、最近特に海岸浸食、海食崖の後退が国土保全の立場から大きな問題となつてきている。こゝで屏風ヶ浦海食崖は従来から後退の著しい所として知られている。特に台風、梅雨期には海岸が一挙に数mも後退していくため地元民に大きな生活不安を与えている。

屏風ヶ浦の海食崖に関する研究はすでに二、三なされているが、それらはあまり充分な研究といえず、極めて概略的である。そのため筆者は、当屏風ヶ浦海食崖の詳細な調査を行う必要を感じた。そこで今回、海食崖全域の地形、後退距離、地質、後退の仕方について調査を行い、今後の防災対策に資する一基礎資料とした。

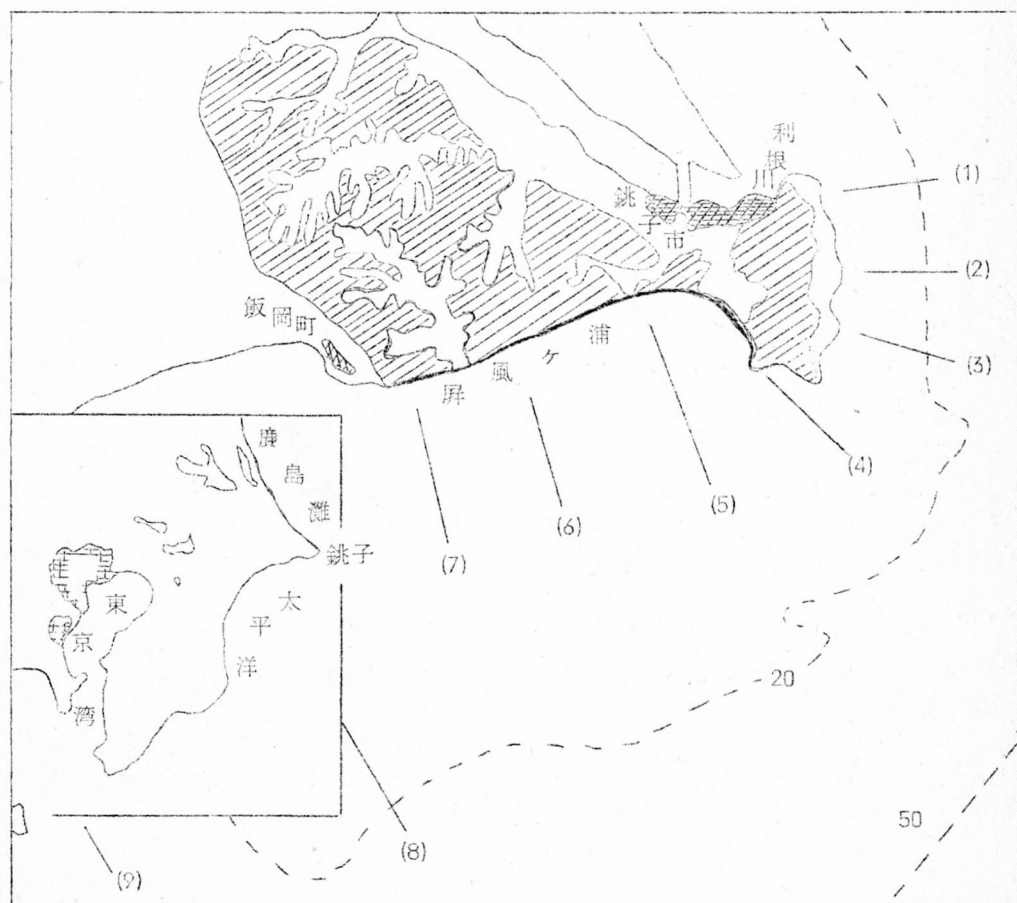
調査は1967年6月下旬から8月上旬、10月上旬及び1968年の2月中旬にかけて、下潮時海岸を踏査し、そこで得られた資料を基に検討考察を行つた。

I 調査地域の概観

関東平野の東端、銚子半島と飯岡町との海岸にはトーバ海峡の " Chalk Cliff " にたとえられる景観を示す「屏風ヶ浦」と呼ばれる海食崖がほぼ12 km 連っている。(第1図、第1表参照)

屏風ヶ浦海食崖はその大部分標高40～50 m程の洪積台を切つて生じているが、名洗町以東の銚子半島部では標高20～40 mと一段低い隆起海食台を切つている。このうち、洪積台地は千葉県北部に広く発達している下総台地の北東の延長部の一角に当り、川崎逸郎氏によつて飯岡

第1図 調査地域



* ——— は海底地形断面を計測した位置

第1表 海食崖の地形・地質

調査地点		海食崖の地形			海下地 食崖の形	崖 崩壊 ・ 塊量		地質				
調査地区	調査地点	海岸線の向	海高 食崖 の度	海断 食崖 の形	海食洞 L X D H	崖 崩壊 ・ 塊量	岩 塊量	基盤 のさ	基の傾 盤走 石向斜	節 理	断 層	
西の地区	「行部岬―通達洞」	Loc1 E—S	62(M)	W-2			多	45 (M)	N38E4SW	N22W82SW		
	2	"	"	"		アル大	多	"	"	N78W85SW		
	3	"	"	"		"	"	"	N2E-6SW			
	4	"	60	"		"	"	"				
	5	WSW-ENE	55	W-1		"	"	"				
	6	"	60	"		アル大	"	"				
	7	"	55	"		"	小多	40	N32E8SW		N52E71SW	
	8	"	40	"		"	"	"				
	9	"	6	W-3		"	"	5				
	10	"	12	W-3		アル中	"	12				
東の地区	「三崎町・名洗町」	11	"	45	W-1		アル小	少	35	N8E-3SW		
		12	"	"	W-3		"	少	40			
		13	"	50	W-1		"	少	"			
		14	"	30	W-3		"	少	27	N2E28SW		
		15	"	55	W-3		"	"	40			
		16	"	50	W-2			多	"	N80W4SW		
		17	"	25	W-1			少	22			
		18	"	50	W-2	3X4X3		少	40	N68W6SW		
		19	E—W	45	W-3			少	"			
		20	"	30	"			少	20	N40E68SW		
東の地区	「名洗町・犬若岬」	21	"	30	W-3		アル中	小多	40			
		22	"	45	"		"	"	"			
		23	"	"	E-1		アル小	"	"			
		24	"	"	"			"	"			
		25	"	20	"			"	20			
		26	"	10	"			"	10			
		27	"	40	"			"	35	N22E18NE		
		28	"	15	"		アル小	"	15	N22E68NE		N10W58NE
		29	"	40	"		"	"	37		N8E 77SE	
		30	WSW-EEN	10	"			小多	10			
東の地区	「名洗町・犬若岬」	31	"	15	E-1		小多	15			N2W 72NE	
		32	"	35	"		"	"	25	N26W 2SW	N19E54SW	
		33	N—S	10	E-2			"	"		N10W68SW	
		34	WSW-EIE	20	E-1	4X4X7		"	20		N68W68SW	
		35	"	30	"	3X5X1		"	25		N46W64SW	
		36	NE—WS	25	E-2		アル中	小少	20	N40E 8SE		
		37	"	20	E-1	15X5X1		"	"			
		38	"	15	"			"	15			N42E 66SW
		39	"	10	E-3			"	10			
		40	"	10	E-1			"	10			

台地と仮称されている。4)

現在、屏風ヶ浦一帯は海岸浸食保全工事や名洗港の港湾整備計画が着々と進められて、崖下に防波堤やテトラポットが設置されている。特に犬若岬の名洗港周辺では港湾建設に伴い防波堤の築造や岩礁、暗礁の爆発除去、海底の淤滞、埋立地の造成等が進められているため工事の進展と共に人為的な条件による海岸の変貌や土地の改変が著しい。しかしその他の所では未だ自然のままに放置されている。

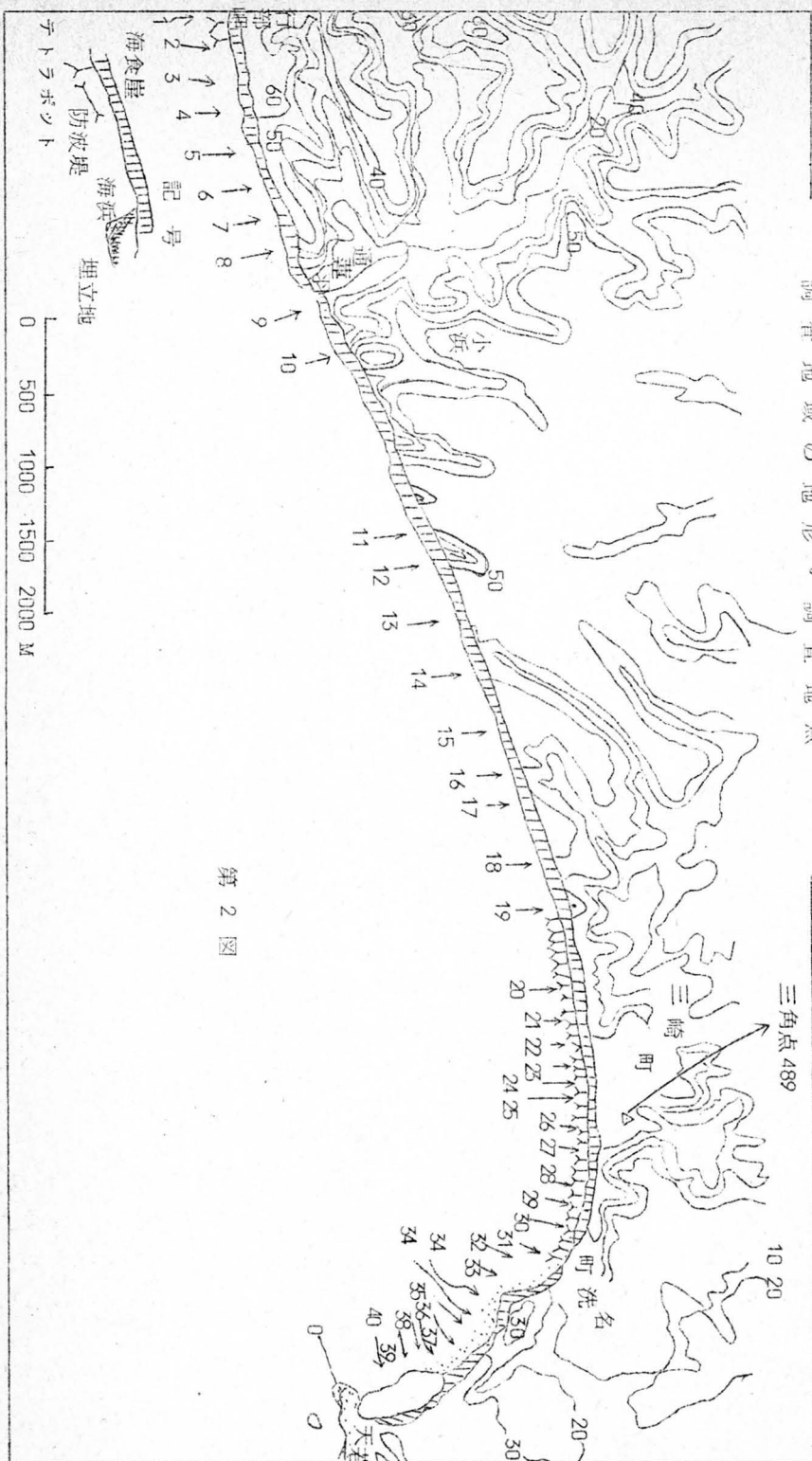
Ⅱ 地 形

屏風ヶ浦の海食崖は行部岬と犬若岬との間にあつて、西端行部岬から名洗町までほとんど一直線状に南西～北東の方向に続いているが名洗町からは北西～南東に転じて規模の小さい湾入部。突出部のある海岸線を示して東端犬若岬に至っている。海食崖の高度は行部岬で最高の62 mを示し、三崎町～名洗町で30～40 mと、順次東に行くに従い高度を下げ、名洗町～犬若岬で20～30 m程と低く、起伏のある海食崖を成している。又崖下は、全般に名洗町以西では海浜はみられず、崖錐や岩塊があつて磯海岸を示している。中でも行部岬～通蓮洞の海岸では崖錐や岩塊が多くしかも個々の大きさも大きい。これに対して名洗町以東の海岸ではテトラポットを設置してある所を除きほとんど崩壊物を見ることはできず、湾入部に海浜を形成している。

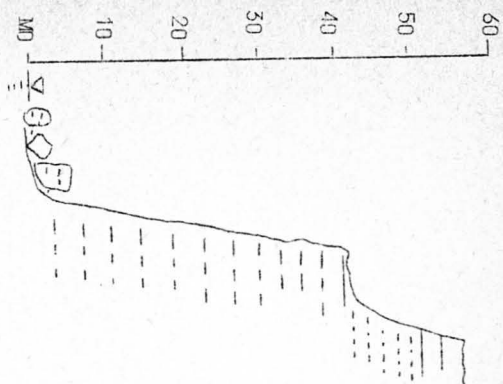
次に、海食崖の地形を、特にその断面形態や表面形態に注目して観察すると、本海食崖の地形は名洗町西方付近を境にして行部岬～三角点(西の地区)と三角点～犬若岬(東の地区)では次の様な違いが認められる。(第1表、第2,3,4図参照)

まず、西の地区では海食崖の高度が40～50 mと高く、上部崖端の緩斜面、中間部の剝離状の痕跡を示す斜面、そして下部の斜面と、夫々地形断面の異なる三つの斜面から構成されている。このうち崖端の斜面はその下の中間部の斜面と比べて傾斜が緩かで、境いが地下水の湧出点になっている。(4-1図参照) 特に独立標高点以西では、この斜面が大きく後退して、幅1 m前後の肩状の平坦面を作っている。(第3図W-1参照) 中間部の斜面は層理や節理に従つて剝離した痕跡を示し、大きな凹凸が見られる。中でも行部岬～通蓮洞付近では懸崖状の底が作られている。(第3図W-2参照) 下部の斜面は上半部が急で下半部は幾分緩やかな斜面からなる(4-2図参照)。このうち上半部の斜面には下半部の斜面が崩壊した凹地が生じている。崖基部は海面上2～3 m迄波のしぶきを受けているため全体に暗灰色を示し、層理に沿つた奥行の浅い notch が切りこまれた棚状の微地形がみられる。特に独立標高点付近では基部岩石の層間異常に適応した海食洞や奥行の浅い窪地、波状に変形した Stormbench が作られている。崖

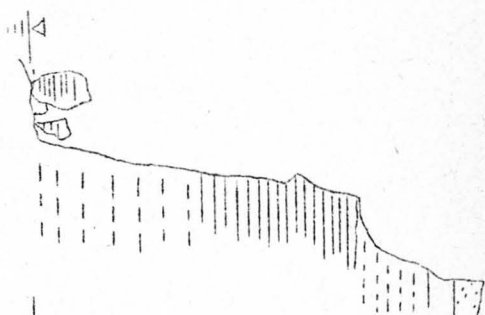
調査地域の地形・調査地点



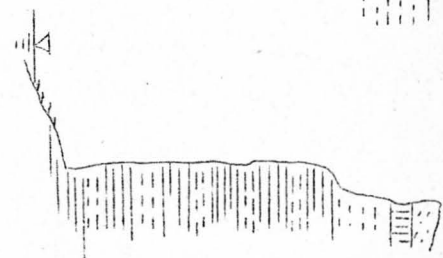
第2図



W-1



W-2

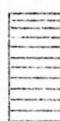


W-3

凡例



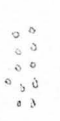
風成砂層



関東ローム層



成田層
(洪積砂層)



砂礫層



古期岩石

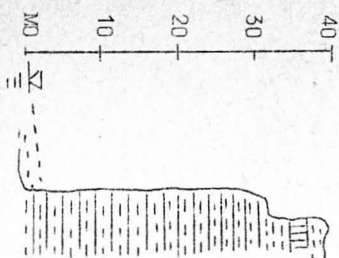
均一な泥岩
(飯岡層)

凝灰質泥岩
(飯岡層)

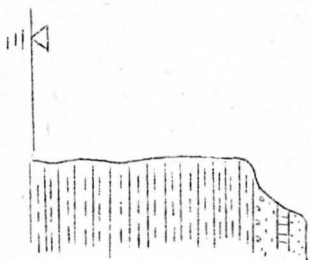
凝灰質泥岩
と泥炭層の互層
(名洗層)

凝灰質砂岩層 (名洗層)

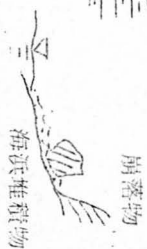
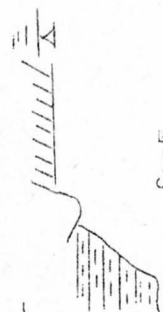
E-1



E-2



E-3



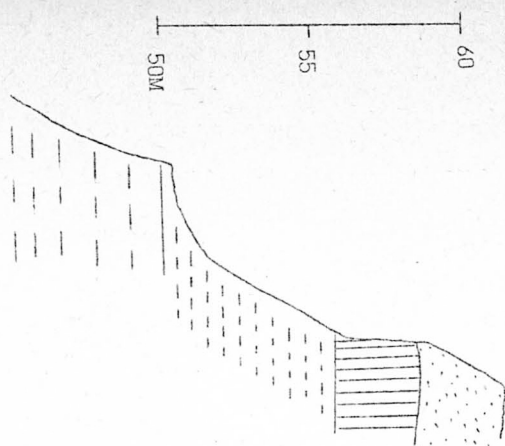
崩落物

海浜堆積物

第3図 海食崖の地形

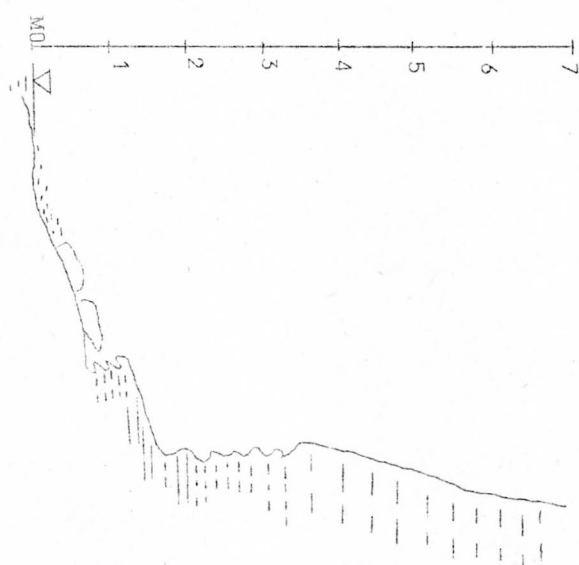
(4 - 1)

海食崖上部崖端

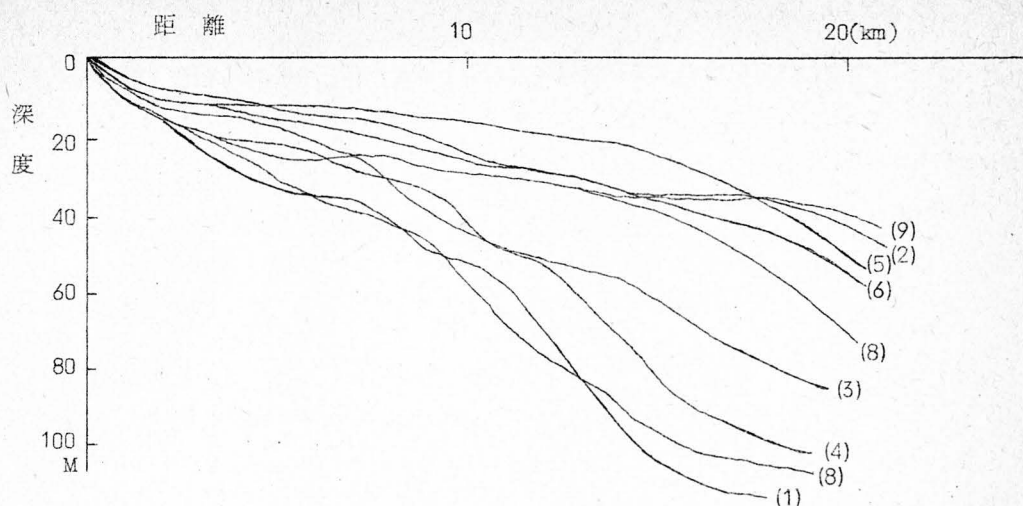


(4 - 2)

海食崖の下部基部



第4図 海食崖の地形



第5図 海底地形断面

下には崩壊物の岩塊が転がり孤立岩や Pothole がみられる Bench が発達している。

当地域沿岸の潮位は銚子港での記録では平均潮位 0.885 m、干潮位 0.107 m、満潮位 1.495 m である。

以上、西の地区の海食崖の大部分がこの様な形態を示しているが、これらと異なる地形もある。例えば谷口や谷頭を切つて海食崖が作られている所とか突出部では海食崖の高度が 10～20 m と低くほとんど直立している。(第3図 W-3、W-3' 参照) 又独立標高点以东では崖端の斜面とその下の直立した崖から成り後述する東の地区の地形に漸移している。(第3図 W-3 図参照)

これに対して三角点以东の東の地区の海食崖では高度が 20～30 m と低く、上部崖端の緩斜面、その下のほぼ直立した崖との2つの斜面から成る。(第3図 W-1 参照) このうち崖端の斜面は西の地区と比べて規模が小さく傾斜が大きい。このため肩状の平坦面は明瞭でない。下部の直立した崖はその表面が風化されて黄灰色を示している。このうち崖の前面に防波堤が設けられている所では崖面に雑草が茂っている。基部では西の地区と同様、波のしぶきを受けて暗灰色を示している。ここでは節理や断層に適従した海食洞や notch が発達している。崖下は海浜

砂に覆われているため詳細は不明であるが bench を認めることができる。

以上述べた地形は海食崖の高度に多少の差があるにせよ広く東の地区に発達しているが、一部の所では西の地区と同様の地形を持つ海食崖や東の地区のみに認められる地形もある。例えば突出部では西の地区と同様、高度が低く直立した海食崖である。(第3図E-2参照) 又東の地区のみに認められる地形としては古期岩石が基盤層を成すところである。ここでは古期岩石の部分のみが突出し、上部の斜面に松や灌木が繁茂している。(第3図E-3参照)

Ⅲ 後退量

屏風ヶ浦海食崖の後退距離及び後退速度を知るには、既存の各種資料から求める以外に陸上地形との関連から海底地形を検討することによつても推定することができる。例えば、海岸欠崩にまつわる各種史伝がある。これらは時代、後退量に正確さが欠けている。

まず、既存の資料のうち川崎逸郎氏の調査報告から後退量を求めると第2表にまとめられる。5) 6) これによると1880年代から1950、60年代間における後退距離、後退速度は平均60年間に30m、年平均50cmである。このうち西の地区では年平均30~49cm、東の地区で48~89cmと、東西両地区で、はつきりした差が生じている。

次に、後退量を海底地形から推測してみた。そもそも海食崖の地形とは海食作用によつて形成された急崖の地形で、その崖下には海食洞や notch が作られ、前方には後退によつてもたらされた bench や海食台が発達するのが特徴とされている。これを海岸縦断面の地形変化から海食崖の後退を取らえてみると7)、それは後退に伴なつて形成された bench 幅が広くなると共に、波浪基準面まで低められて、薄い堆積物に覆われた低平な海食台に発達して、これと連続した堆積面がその沖に作られる。つまり、海食崖が形成されて以来、どの位後退しているかを推定するには海食台の巾の長さを手がかりとして求めることができる。そのため、海食崖が形成されて以来、隆起も沈降も起らず海面がほぼ一定であるという仮定のもとに、次のことを考えてみた。まず wave base の限界については数多くの報告から8)、9)、10)、一応海面下20m前後として、20m以浅の海底平坦面は現在の海水準に近い海面を基にした海食作用によつて作られた海食台であると予測した。又現在の海水準に海面が位置するようになった時代は縄文海進絶頂期にやや先行する時期で、絶対年代は有楽町貝層や沼サングのC14の測定から約8,000~5,000年以降のこととした11)。そこで今、海食崖の後退速度と海食台の形成速度が等しいとして、海図87、57号から深さ20m以浅の海底平坦面の外縁の距離を底質を加味して求め、(第5図参照) それを当屏風ヶ浦海食崖の原位置と推定して後退量を概算すると、

第2表 後退量(川崎逸郎氏)

測定地域	地区	測定年次	後退距離	後退速度
行部岬～通靈洞、小浜	西の地区	1888～1950 62年間	20～30m	30～40m/year
名洗町付近	東の地	1889～1962 72年間	35～35m	48～89 "
平均		60年間	30m	50 "

第3表 10m/s以上の月別風向頻度

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
方向	NE	NNE	NE	SSW	S		SSW	S	S	NNE	NNE	SSW
頻度%	125	114	3.6	32	125		13.3	32	83	9.4	19.7	3.0

第4表 波高別周期頻度

波高周期%	5.0 --	5.1 --6.0	6.1 --7.0	7.1 --8.0	8.1 --9.0	9.1 --10.0	10.1 --11.0	11.1 --12.0	12.1 --13.0	13.1 --14.0
1.00～1.99	0.8	6.7	11.8	85	38.3	125	11.6	7.5	1.8	0.4
2.00～2.90			32	11.5	17.1	44.7	17.1	6.5	3.3	1.6

後退距離は8,000～5,000年間で8,000～10,000 km、年1～2 mの後退速度が得られる。これは明らかに前述した年平均50 cmの後退速度と喰い違ひ。この原因については、海食崖形成当時の後退速度が現在のそれと比べて2、4倍位大きいことを意味するのか、又は10～100年間と1,000年～10,000年間の尺度の違いなどを考えることができる。そのため、今後更に、詳細に検討して行かなければならないが、今一応、1,000～10,000年間の、地質年代と言う尺度では1～2 m/yearで、現在のオーダとして10～100年間では50 cm/yearとなる。このうち東西両地区では、その後退量にはつきりした差が生じている。

IV 地 質

屏風ヶ浦海食崖の地形は前述したごとく、夫々特徴をもっているが、その地形は当海食崖の地質構造的な条件と関係が深い。このため、西と東の地区の地形の相異や後退量の差異などを生じている原因は後述する波の作用と関連して、当海食崖の地質的な条件に起因することが推測される。そこでこの海食崖を構成している地質を観察して東西両地の地形及び後退量の相違や差異の原因を考えてみた。

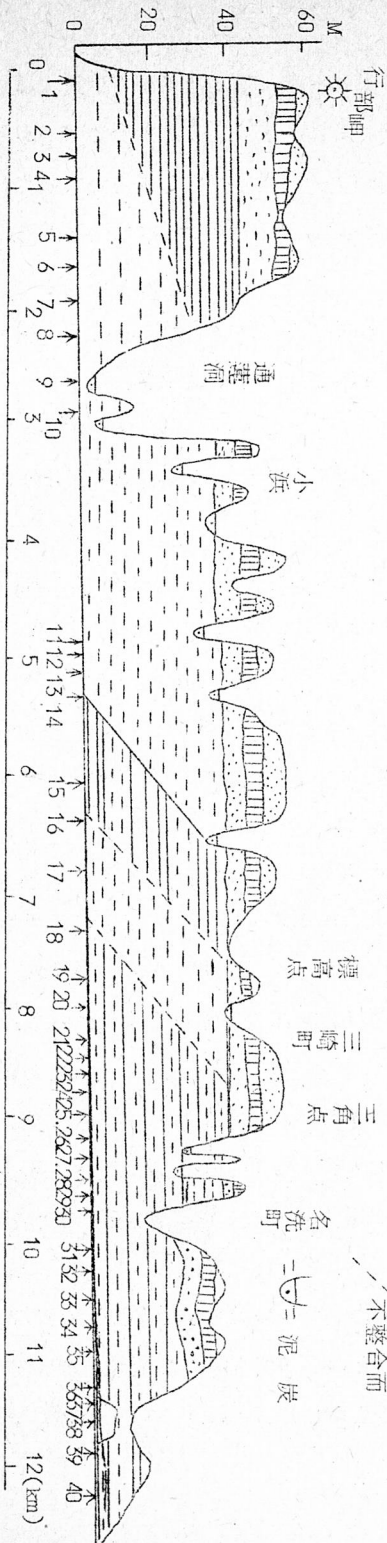
当海食崖を構成している地質を観察して地質断面図を作成してみると第6図になる。その結果屏風ヶ浦海食崖を構成している地層は海食崖上部10～15mは上部より風成砂層、関東ローム層、成田層群の上部砂層、そして一部砂礫層などの第四系堆積物から成る。下部30～40mは新第三系鮮新統の凝灰質砂岩、泥岩から成り、当海食崖の基盤層を構成している。以下、観察の概要を述べる。

まず、第四系堆積物のうち関東ローム層はほぼ全域を均一の層厚で堆積しているが、その上部の風成砂層や下部の洪積砂層は層厚に地域的な差異が認められる。中でも洪積砂層は名洗町西方で5～7mと厚いが、以東では3～4mと薄く、その下の砂礫層に載っている。そのため全体にこれら第四系堆積物は名洗町以西の西の地区で厚く、東の地区で薄い。又これらの地層は全般に未固結な地層から成るため、雨水や地下水などにより簡単に崩壊して、崖端に緩斜面を形成することとは大雨後、崖端が大規模に崩壊するという聞込みからも同意される。昭和37年の8月20日台風12号が房総沖を通過した際、飯岡灯台付近では10,000立方mが崩れた。

次に、基盤層は千葉県地質図(12)、(13)等などから独立標高点以西に発達して、全般に青灰色の凝灰質泥岩層を飯岡層、以東にみられ、主に凝灰質砂岩層からなる地層を名洗層と同定することができる。このうち飯岡層は飯岡台地の基盤を成し、名洗層は半島部の基盤を構成している。まず飯岡層はその上限高度が行部岬付近で45m～50m、三崎町周辺では30～40m前後を示している。この地層は全体に2～8度の低角度で西方に傾斜する単斜構造を示し、場所による岩相の相違を生じさせている。このため独立標高点付近では凝灰質砂岩層と泥岩層の互層が発達しているが、その西方では凝灰質砂岩層があり、更に行部岬周辺では凝灰質泥岩層と砂岩層から構成されている。

一方、名洗層はその上限高度が20～30mと前者飯岡層と比べて一段低い。この地層はほぼ水平な暗褐色の凝灰質砂岩層であるが、三角点付近では泥岩層との互層に漸移し、更にその西方では層間褐色を示して地層が攪乱している。そしてこの名洗層と飯岡層は三崎町付近において傾斜不整合の関係で接している。

第6図 地質断面図



又基盤層に生じている節理や断層については次のことがわかった。(第1表参照)

まず、飯岡層中にみられる節理はその多くが海食崖上部の泥岩層に生じている。節理の走向、傾斜はすべて直接測定することが出来なかつたが、海食崖の上部の地形的特徴から、それは灯台直下で測定された値に近似して当西の地区の海岸線に低角度で斜交し、垂直に近い傾斜角度を示すものと推測される。一方名洗層中の節理は、前者に比べて密度も高く、全層を通しての節理の走向、傾斜は名洗町以東の海岸線に直交ないしは高角度で斜交し、急傾斜角度を示す。断層は、一部飯岡層中に生じているが、その大部分は名洗層中に発達して、節理と共に名洗町以東の海岸線と高角度で斜交している。

以上、屏風ヶ浦海食崖を構成している地質は地形同様に三角点付近を境に明瞭な相違があることが認められる。このことは夫々東西両地区での第四系堆積物の層厚の差異、飯岡層と名洗層の相違、特にその上限高度、岩相、節理や断層の密度、走向と海岸線との関係等の相違、差異といえる。そしてこのことが西と東の地区での地形や、崖下に崩落している岩塊の大小、多少という相違、後退量の差異、あるいは後述する後退の仕方の相違を生じている原因と考えられる。

V 波 浪

海食崖の後退に關与する要素としては、海食崖を構成する構成岩石の硬軟、構造等の条件以外に、海流、潮汐、波浪の海食作用と大気下の風化、浸食作用等の外的営力がかかる。このうち特に波の浸食作用は最も重要な因子である。

ここでは、外的営力のうち、わけても波の浸食力の大体の目安を得るため屏風ヶ浦沿岸の波の屈折図を作成してみた。

まず、波浪の大きさや方向など、波の生成に直接作用する風について、風力5、Beaufort風級8.0～10.7 m/s以上の風* を名洗港波浪整理台帳** (14) から求めると、南～南南西の海風と、北々東～北東の風が多い。(表3、第7図参照) このうち冬期に卓越する北寄りの風は、一部西の地区で海風となるが、その大部分は陸風となるため海岸に砂を堆積することを助長していると考えられる。このことは、冬期、東の地区の海岸で海浜砂が厚く堆積することや、飯岡町以西の海岸では海岸の欠崩や西方に漂砂の移動が引き起こされていることからもうかがえる。したがって屏風ヶ浦一帯に最も効果的な波浪浸食をもたらす風は4月～9月に卓越し、対岸距離が無限大の南～南々西の風と考えた。そしてこの時の波の周期を波高が風速に比例する(15)との基に波高別周期傾度から求めると8.1～9.0 secが多い。(第4表参照)

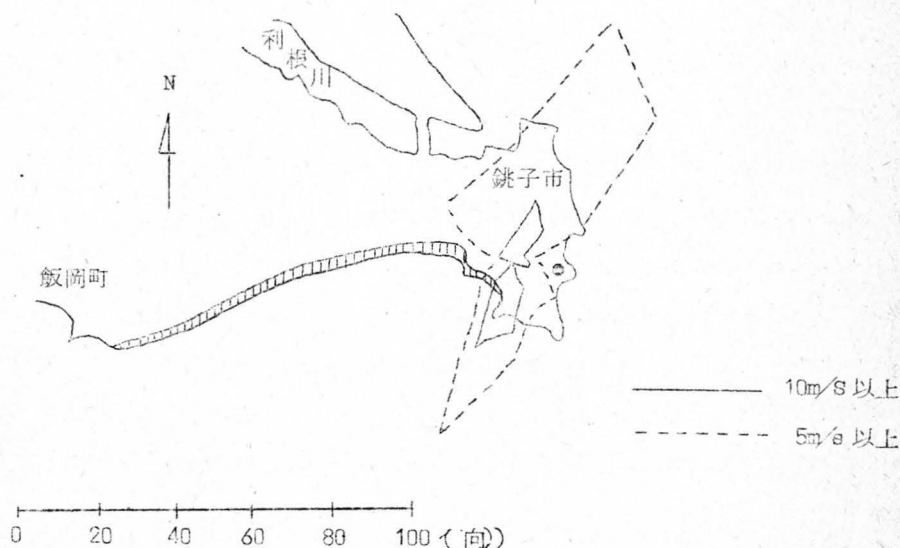
* 従来

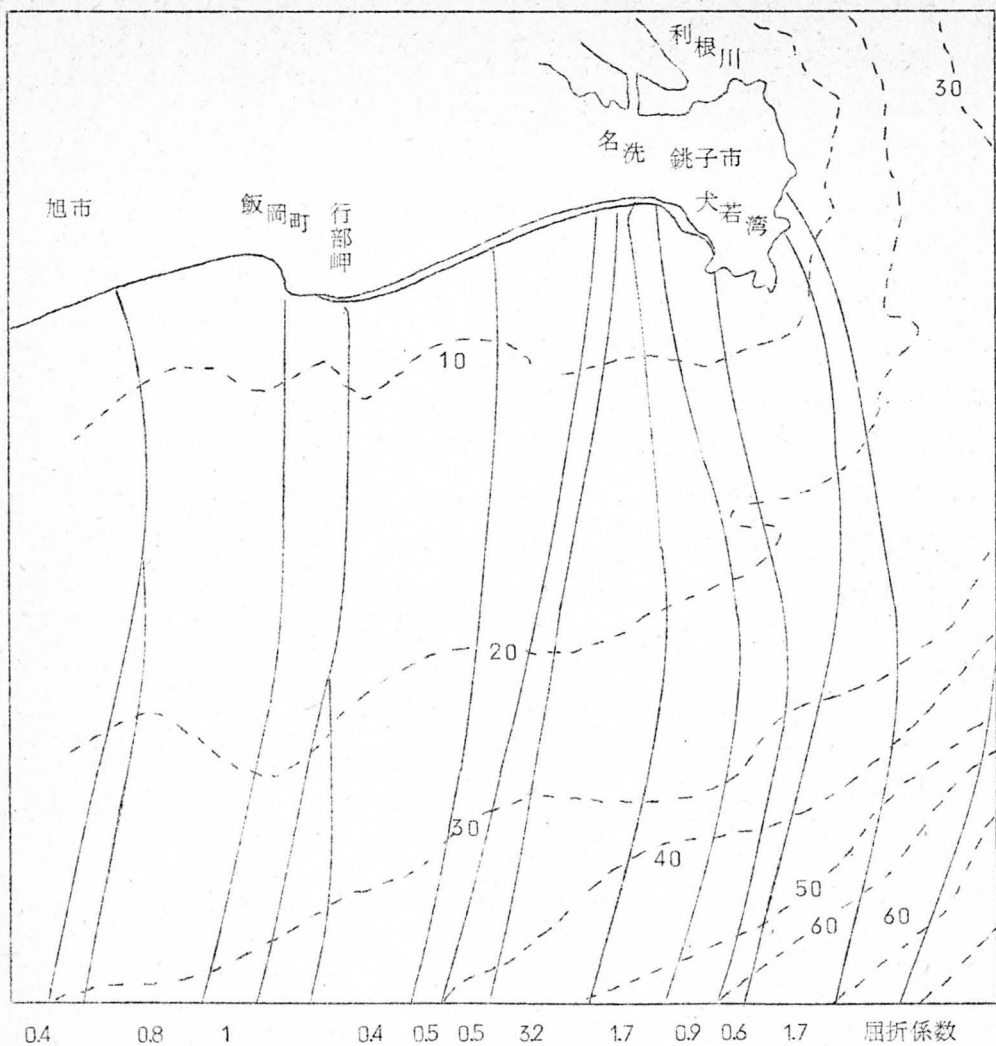
＊ ＊昭和34年一ヶ年間の記録を基にした。

次に、波の伝播速度の公式(16)としては、波長 $=L$ 、周期 $=T$ 、波速 $=V$ との間には深海部では $V=gT/2\pi=1.56/T$ 、浅海部では $V=1.56\sqrt{L \tanh 2\pi h/L}$ の関係があり、しかも $L=V \cdot T$ で、周期は一定である。このため両式によつて、周期を与えれば各水深に応じた波の速度が求められる。そこで今、波の進入方向を南々西、周期を9 sec として、各水深ごとの波向線を求め、波の屈折図を作図すると第8図になる。

これによると、各波向線は全体に海岸近くで南々西から南に屈折している。このうち名洗、三崎町付近のいわゆる東の地区の海岸では収斂状に屈折しているが、行部岬～三崎町の西の地区の海岸では、反対に放散状を示している。このことは、屈折前の沖での波向線の間隔 b と、その時の波高 H 、岸近くでの波向線の間隔 b' と海岸での波高 H' との間には $H/H'=\sqrt{b/b'}$ ＝屈折係数の関係がある(17)ことから、この波向線の放散は波高の減少を、収斂は波高の増大を意味する。又波力は波高に比例するので、これから波食力の大体をもうかがい知ることができる。そこで今、この屈折係数を用いて海食崖の地形、後退量、地質との関連をみると、名洗町～三崎町以東の基盤層が名洗層から成り、後退量の大きい東の地区では屈折係数1.4～3.2で、相対的に波食力の大きい地域といえる。これに対して、行部岬～三崎町の、飯岡層が基盤層で、後退量の小

第7図 風 向 別 頻 度





第8図 波の屈折図

さい西の地区では屈折係数が0.4～0.5で波食力の弱い地域であることが認められる。このことは、基盤層の地質構造的な条件と関連して、後退の仕方に密接に関係していることを示すものである。

Ⅶ 後退に関する考察

以上、屏風ヶ浦海食崖の地形、後退量、地質、波浪等の検討の結果、当屏風ヶ浦海食崖を西と東の両地区に分けて海食崖の後退の仕方を次の様に考えてみた。

まず、西の地区では、海食崖上部に懸崖状の庇と海岸線に平行する節理が発達していることから、上部泥岩層が地下水や雨水の滲透により剝離状に分離崩壊することが考えられる。又基部では、常時波に洗われる奥行の浅い notch が生じていることから、ここでの波食は相当行なわれているものと予測される。そのため、このことと関連して、基部に東の地区の様な深い海食洞が生じていない理由としては、地質構造的な条件以外に、直接波食を受けるため、奥行が深くなる前に不安定となつて、崖下部の地層が崩壊するためであろう。又これらの崩壊は、崖下の岩塊や崖錐の大きさや量、崖上部の懸崖の発達ぐあい、崖表面の風化の程度等から比較的頻繁に行なわれている。特に行部岬～通達洞付近ではその回数も多く、量も大きいことが考えられる。そしてその全体の後退量は全層を切る節理や断層が少ないことや相対的に波食力が弱いことなどから東の地区と比べて少ないのであろう。これに対して、東の地区では海食崖は垂直に近い断面形を示し、全層を切る節理や断層が発達して、崖下には奥行の深い海食洞や notch が数多く作られていることから、台風時などに暴浪が打ち寄せた時、海食崖全体が一挙に崩壊する可能性が大きい。又この崩壊は当海食崖の表面が風化していることや崖下には崖錐や岩塊が少なく、しかも海浜があつて直接波食を受けないことから西の地区の様に頻繁には行なわれないと思われるが、その後退量は前述の地質条件や地形的特徴から大きいと考えられる。

以上、後退の仕方を夫々、便宜上前者西の地区を剝離分離型、後者東の地区を塊状崩壊型とに名称、区分してみた。

ま と め

屏風ヶ浦海食崖について野外調査と室内作業により、その地形、後退量、地質、波浪そして後退の仕方などを調査考察した。その結果は次の様に要約することができる。

- (1) 屏風ヶ浦海食崖はその断面形態、表面形態から名洗町西方の三角点付近の海岸を境にして行部岬～三角点の西の地区と三角点～犬若岬の東の地区とに区分される。
- (2) 屏風ヶ浦海食崖の後退量は、夫々1,000～10,000年間の尺度の後退量と10～100年間の尺度のそれとは明らかに違う。このうち10～100年間内では東西両地区で、その後退量にはつきりした差が生じている。
- (3) 屏風ヶ浦海食崖を構成している地質は、西の地区と東の地区とでは明瞭な相違がある。こ

のことは西の地区と東の地区との海食崖の地形や崖下の崖錘や岩塊の大小、多少、後退量の差異後退の仕方の相違等を生じさせている原因である。

(4) 屏風ヶ浦海食崖に來襲する波を推定して波の屈折図を作り、各海岸ごとの波食力を求めてみると、西の地区の海岸は波食力の弱い地域、東の地区の海岸は波食力の強い地域といえる。このことは地質条件と関連して後退の仕方に關係している。

(5) 屏風ヶ浦海食崖の後退の仕方を西の地区と東の地区とに区分してみると、西の地区は剝離分離型、東の地区は塊状崩壊型とに分けられる。

〔おとがき〕

本調査論文は私の昨年度の学部卒業論文の要約である。この調査に當つて終始御指導していただいた田淵洋先生始めに市瀬由自、三井喜都夫両先生に深く感謝申し上げる。

参 考 文 献・註

- 1) 川崎逸郎(1954)千葉県飯岡町付近の地形 地理評27 P213~217
- 2) 川崎逸郎(1960)飯岡台地の地形 千葉大学文理学部銚子臨海研究分室研究報告
No 2 P59~66
- 3) 川崎逸郎(1965)銚子付近の地形 銚子市観光協会編銚子の自然 P240~252
- 4) 2)前掲
- 5) 1)前掲
- 6) 2)前掲と川崎逸郎他(1964)大若岬・名洗付近の地形 (1)海底地形・波についてのメモ、千葉大学文理学部銚子臨海研究分室研究報告
No 6 P59~66
- 7) 吉川虎雄(1950)東京大学理学部地理学研究 No 1 P99~111
- 8) 吉川虎雄(1953)日本周辺の陸棚に関する二、三の考察 お茶水女子大学自然科学報告 P138~150
- 9) 貝塚爽平(1955)關東南岸の陸棚に関する考察 地理評28 P15~26
- 10) 吉川虎雄 他 房総半島南岸千倉港附近の海岸ならびに海底の地形 東京大学理学部地理学研究
- 11) 井尻正二 他 日本列島の歴史 岩波新書
- 12) 千葉県地質図 内外地図KK

- 13) 藤本義治(1966)日本地方地質誌 関東地方 朝倉書店
- 14) 名洗港波浪整理台帳(1967)建設省名洗港建設事務所
- 15) $n = (1/2 \sim 1/3) \cdot W$ 但し n : 波高、 W : 最大風速
- 16) 井島武士(1962)海岸・港湾測量 森北出版
- 17) 16) 前掲

筆者142年度学部卒業