

わが国における海岸侵食と堆積

—その地質条件とダイナミックなプロセス—

磯部 一 洋 (環境地質部)
Ichiyō Isobe

1. はじめに

筆者は太平洋に面したある海岸近くにおいて幼年時代を過ごした。したがって物心つく頃から何の抵抗もなくごく自然に海や海岸に対して強い関心を示すようになった。これは海(岸)なくして漁村の生活が成り立たなかったせいでもあろう。学校などの行き帰りに海を垣間見なかったり浜辺で遊ばないような日は年間を通じて数える程度であって特に夏ともなれば日に何度となく浜と家の間を往復するのが子供時代における日常生活であった。

都会や内陸に生活する人々が海水浴や潮干狩りなどのために一時期だけ砂浜を訪れたとしても砂浜が何の変哲もなくその動きが全く少ないように感じられるのではなからうか。ところが筆者の幼年時代のように海と密着した生活をおくっているものにとっては緩やかな動きの中にも次第に明瞭となる砂浜の増大と減少の様子や台風の来襲時に生ずる大規模な変化などをその場にいながらにして知ることができるのである。

隣の砂浜へ渡ろうとしても切り立った岬や磯が存在するために行く手を阻まれて水に濡れなければどうしても通り抜けられなかった難所がその後局所的な堆積によって砂浜へと大きく変化したために子供でも楽々と歩いて行けるようになったりそれこそどんな波に対してもびくともしないとされていた栈橋や防波堤が台風によっていとも簡単に破壊される状況あるいはつい先日まで級友と砂遊びや甲ら干を行っていた広い砂浜が暴浪によってみるみるうちに侵食され痩せ細るのを固唾を飲んで見守ったりしたものである。またある時の暴浪によって小さな侵食崖が渚までだらだらと下っていた砂浜の中程に形成されそれ以来この崖は後退を伴いながら成長して遂に15m以上の高さにも達してしまい以前のような一続きで緩勾配の砂浜にもはや復元しなくなったことなど今なお筆者の脳裡に焼付いているその事例は枚挙に暇ない位である。筆者が過ごした頃その砂浜は侵食傾向が卓越し激しい侵食作用を目の当たりに見続けていたせいか幼心にもいつかはわが家もさらには街全体も海に没するのではないかといった危惧の念を抱き続けていたのも事実である。このような強烈な体験が筆者を海岸研究に駆り立てた一つ

の原因でもある。

わが国の国土は衆知の通りその面積に比べて海岸線が長くその中には一方で侵食が他方では堆積が生じている所が数多くみられる。そして山地が国土の面積の70%以上を占めるのに対して平地が30%以下と極端に少なくしかも平地は海岸付近に集中しているため主要な産業および都市の多くが海岸に沿って立地するという特徴がみられる。そこで海岸付近に生活する人も多く筆者のような体験をされた方もきつと大勢おられることと思われる。

海岸侵食あるいは堆積による災害から地域住民の生命と財産を守るという国土保全の目的に対して主に土木分野の技術者によって明治以降調査研究が行われ多数の防止対策工事がこれまでに実施され多大な成果が上げられてきた。現在このような段階にあるにもかかわらず何故地質学の立場から同様のテーマについて調査研究する必要があるのかという厳しい質問が読者の方々から生ずるかも知れない。これに対する回答としてこれまでにおける地質調査所の研究事例およびその成果の幾つかを紹介しながら筆者の考えていることを述べてみたい。

2. 地質調査所における海岸研究の概要

砂浜海岸の侵食と堆積に関する調査研究は環境地質部環境地質課において昭和49年度(当時は応用地質部産業地質課)以来所内經常研究の一テーマとして取り上げられ今日に及んでいる。研究は主として筆者が担当し海岸背後の地質調査などにはそれぞれの研究員の協力を得ている。

これまで調査研究の対象として取り上げた地域は第1表に示す通りである。49-51年度の3年間には新潟県寺泊海岸および新潟海岸中南部(阿賀野川河口から角田岬までの海岸)を50年度にはそれに海岸欠落が発生した鹿児島県新島52年度から本年度にかけては順次第四紀火山岩(流紋岩・玄武岩溶岩)地域として伊豆新島と三宅島花崗岩および新第三紀の堆積岩類地域として京都府宮津海岸特に天の橋立結晶片岩地域として佐田岬半島中央部愛媛県瀬戸町の海岸および中生代の堆積

第1表 環境地質課における海岸研究事例一覧

地域	侵食 堆積	主要な原因	後背地質条件	公表文献	備考
新潟県寺泊海岸	○	新信濃川通水に伴う供給物質の急増	新第三系	磯部(1976 a) 磯部(1978) 磯部(1979)	49—51年度実施
新潟海岸中南部	○	突堤建設と通水に伴う供給物質の急減	完新統	磯部(1976 b) 磯部(1980 b)	49—51年度
鹿児島県新島	○ ◎	地層の脆弱	完新世火砕堆積物	科学技術庁(1976) 磯部(1977)	50年度
東京都新島	○	地層の脆弱	完新世火砕堆積物ほか	磯部(1980 a)	52年度
東京都三宅島	○ ◎	岩層の脆弱	完新世玄武岩質火山噴出物		52年度
京都府宮津海岸(天の橋立)	○	供給物質の急減?	花崗岩類・新第三系		53年度
愛媛県佐田岬半島中央部	◎	砂防工事に伴う供給物質の減少	結晶片岩		54年度
高知海岸西部	○	砂利採取に伴う供給物質の急減	中生界		55年度

○大規模 ◎小規模

岩地域として高知海岸西部仁淀川河口付近をという順序でそれぞれ後背地の地質条件の異なった砂浜海岸を取り上げて来た。これらのうち 鹿児島県新島における調査研究は科学技術庁特別研究調整費によるものである。

新潟海岸と寺泊海岸を最初に取り上げた理由は前者が第1図にみられる通りわが国の海岸侵食の特に著しい地域の一つであり 逆に後者が最も堆積の活発な所であって 両者の侵食と堆積との間に相関があるにちがいないと考えたからである。

3. 寺泊海岸における堆積

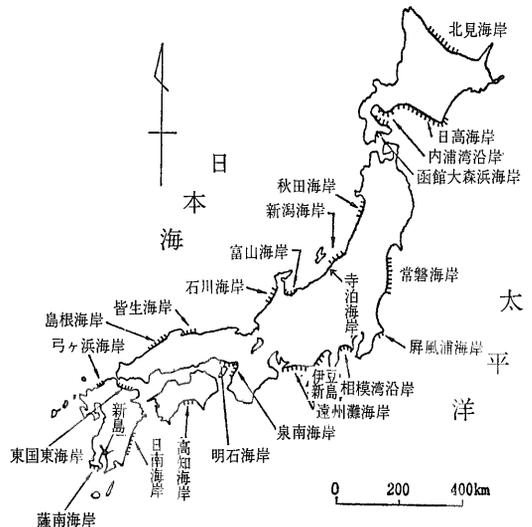
信濃川下流域には広大な新潟平野がひらけ そこでは昔から洪水が頻発し 住民の生命と生活を脅かしてきた。また 河口(新潟)港は古く7世紀頃から日本海沿岸における主要な港として栄え今日に至っているが 信濃川の流送土砂の埋積による港内水深の減少を防止するために 河口から58km 上流に当たる大川津から寺泊野積へかけた約8km の区間で分水工事が行われ 1922年(大正11年)に分水路である新信濃川(大河津分水)が通水した。以来大量の土砂を寺泊海岸へ排出し続け 半世紀少々というごく短期間に砂浜が急速に成長し その増加面積は2.35km²以上に達するものである。勿論このような増加率はわが国では極めて珍しく すでに各種の報告において取り上げられており ご存知の方も多いことであろう。

地元民の立場からみれば 新しい土地がごく短期間の

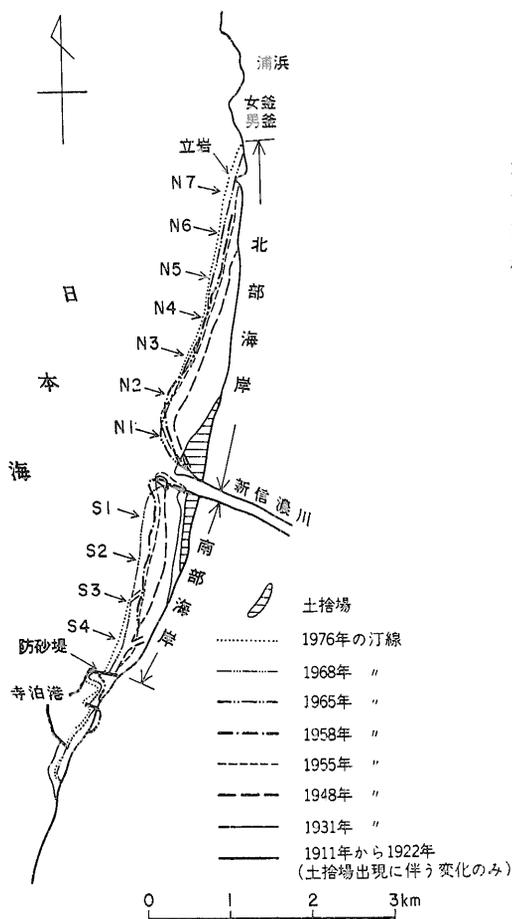
うちに増えるということは非常に喜ぶべきことであり 本傾向が何時までも継続するのを願ったとしても無理のないことであろう。ところが筆者が現地調査を行った結果 住民の期待に反して1968年以降 このような砂浜の前進増大傾向に陰りがみえ始め 以前の異常とも言える土地の増え方が鈍化ないし停滞しつつあることが明らかとなったのである。これに対して現在なお増え続けている場所と言え 海岸の両端付近のみであり(写真1) このうち南端には寺泊港があって そこでは港の機能低下に結びつく埋積がなお継続する傾向がみられるのである。

砂浜の成長の経過を調べるために 寺泊海岸に関する既存の測量時期の異なる各種地形図ならびに諸資料を集め 汀線位置の変遷を同一縮尺の地形図に編集し直したのが第2図である。最も古い汀線は1911年(明治44年) 測量による5万分の1地形図によるものであり 最新のそれは1976年に筆者の測量結果によるものである。

この図は1911年から1976年までの間における8時期の汀線の平面位置を示し それらが時間の経過とともにどのように前進して行ったかが読みとれるように表現されている。これに基づいて 増加面積の経年変化を示したものが第3図であって 先に述べたように1968年以降に増加率が著しく鈍ってきていることが明らかである。



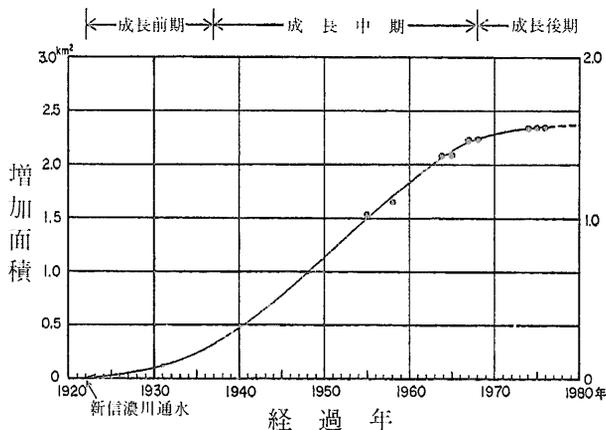
第1図 海岸侵食の著しい地域(荒巻原図筆者修正)



第2図 寺泊海岸における汀線前進の平面図 (磯部 1978)

また新信濃川通水直後の成長前期においてはその成長速度は著しく小さく 専ら浅海底域における堆積が行われていたことが推定されるのである。

急速な増加傾向から緩慢なそれに移った原因として誰にでも直ぐ想像されるものとしては 河川から供給される土砂量の急激な減少であろう。 戦後全国的規模で



第3図 寺泊海岸の面積の経年変化 (磯部 1978)

砂浜海岸における汀線の前進傾向が鈍り 特に大河川の河口海岸においては侵食に伴う後退が顕著になっているとの指摘がなされ その原因として洪水対策として総合的な河川整備事業によって河川の中上流域に相次いで建設されたダム・河身改修工事ならびに骨材資源確保のための河砂利採掘によるものと言われている (細井 1976)。

これに対して筆者が寺泊海岸について詳しく検討した結果によればむしろ主要な原因は 第2図にみられるように本海岸の特に中央部河口両岸における平面形態が著しく海側へ突出することによって 波や流れによる海岸側方への砂の移動量が増加し 以前程堆積が生じ難くなってきたためであろうと推定された。

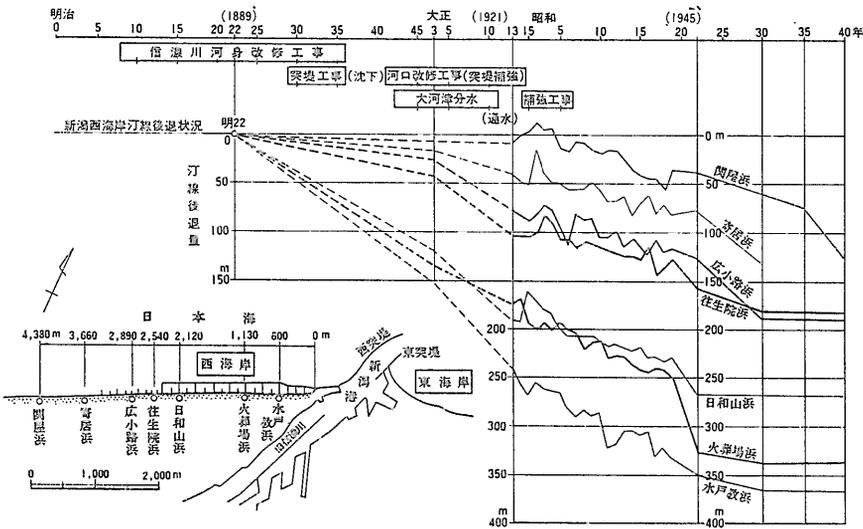
堆積に関する以上の研究から 1) 本海岸の成長規模が予測され 2) 周辺海岸のうち北方海岸については今後砂浜の前進が始まること およびそれに伴う漁港の埋積の進むことが指摘された。

4. 新潟海岸中南部における侵食

本海岸の侵食についてはこれまでに多数の人による多くの報告があり 侵食の原因と汀線後退についても詳しく述べられている。 これら 従来の検討方法とは別



写真1 寺泊海岸最北部 立岩付近における砂浜前進 (1976年10月7日撮影)



第4図
信濃川改修工事と新潟海岸の汀線後退との関係
(新潟県土木部 1976)

な観点から 49-51 年度の現地調査では 侵食状況の観察と砂浜堆積物の採取に重点が置かれることになった。

写真 2 は 1974 年 10 月 3 日に新潟市日和山浜付近から新潟港（信濃川河口）西突堤方向を望んだものである。撮影地点は明治時代に測量された地形図などによれば海側から 3 列目で最も内陸側の砂丘頂部に当たる。明治以降今日までの期間に 2 列の砂丘と 3 列目の砂丘半分は激しい海岸侵食によってすでに姿を消し 次に述べるような侵食防止対策工事によって かるうじて侵食が食い止められているといった状況である。海側に目を移すと通常の護岸に加え 汀線に直角方向の突堤 それに岸から約 150m 沖合には汀線と平行して離岸堤が配置されわが国の他の海岸などでは類をみない程の頑強な護岸工事が施されている。離岸堤は消波効果の大きなテトラポッドを積み重ねる工法を採用したために 北西季節風が吹きまくる 11 月から 3 月までの冬を中心とした暴浪期間にはテトラポッドの沈下と流出などの被害を受け易く 波が静まる 4 月以降にはかさ上げなどの工事を余儀なくされ 人口 40 万人の新潟市街地と港を守るために毎年巨額の補強費がここに つぎ込まれているのである。

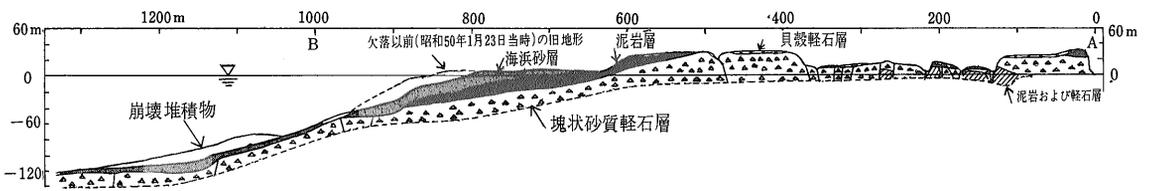
これまでに述べてきた場所は新潟海岸のうち信濃川河口右岸に当たる西海岸であるが そこと河口右岸から阿賀野川河口にかけての東海岸とは ともに海岸侵食が激

しいところである。 後者の東海岸でも新信濃川の通水を契機に 汀線が 200m 以上も後退し 今では砂浜が全面的になくなっている。

次に西海岸における汀線後退の経年変化を 新潟県土木部 (1976) の資料 (第 4 図) から調べてみよう。 1889 年 (明治 22 年) 以降河口に近い西海岸は 突堤工事や河身改修工事の進行と相まって汀線後退が始まり その後新信濃川の通水を契機として河口から最も遠い関屋浜を除いた河口寄りの海岸においては 何れも大規模な侵食が生じた。この傾向は本格的な護岸工事が開始される戦後まで長く続くのである。一方 遠方の関屋浜および寄居浜における後退開始の時期は 逆に河口に近い水戸教浜などにおけるそれと比べて著しく遅れて波及し



写真 2 護岸に守られた新潟西海岸



第5図 新島地質断面図 (国土地理院 1976)

むしろ戦後になってから後退が顕著となり 最近やっと護岸などが建設された所である。 関屋浜からさらに南西へ すなわち河口から遠ざかるのにつれて 侵食傾向が弱まり 平衡状態に近い砂浜となる。

第4図には示されていないが 新潟海岸における侵食について述べる際に 新潟市周辺で短期間に発生した天然ガス(水)の採掘に伴う地盤沈下を無視することはできない。 写真2の突堤に先がけて建設された旧突堤は現在海面下に没した状態にあり 沈下の激しさがうかがわれる(写真3)。

西海岸にみられた汀線後退開始の時期とその後退量は河口に近い場所程早く かつ規模が大きい。 一方寺泊海岸においては 中央部で河口に近い海岸程汀線前進が早く かつ前進量が大きい。 前者の西海岸が汀線後退後者の寺泊海岸がその前進という完全に裏返しの変化ではあるが 両者ともに極めて類似した経過をとっていることが明らかになった。

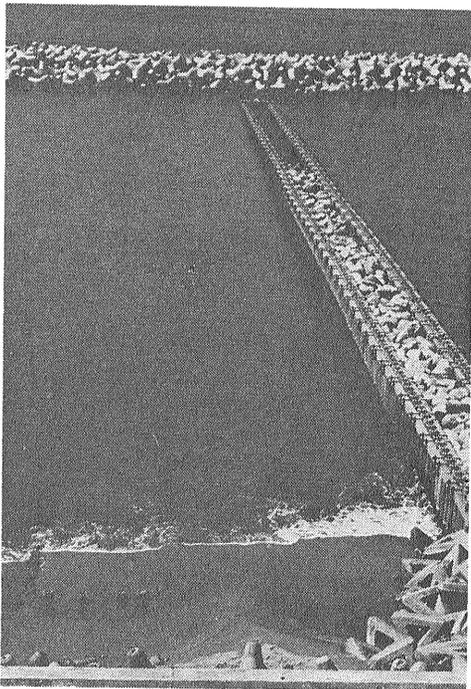
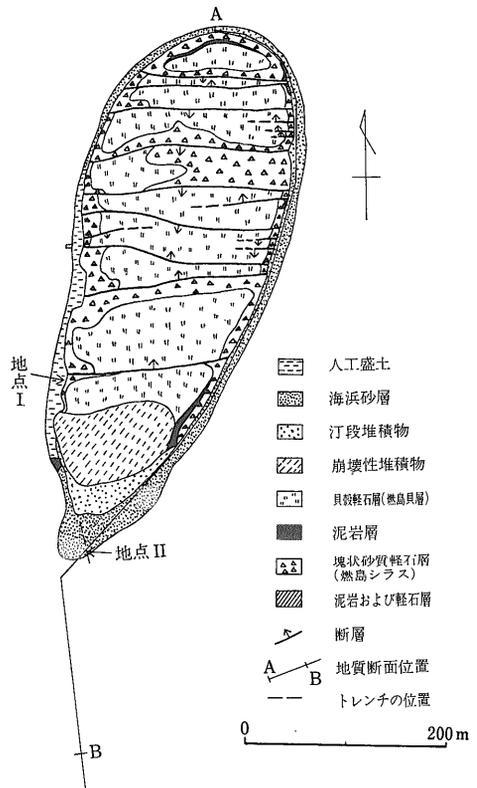


写真3 旧突堤の沈下状況(1976年3月) 新潟県土木部(1976)による

5. 鹿児島県新島における侵食と堆積

新(燃)島は 鹿児島湾北(奥)部に横たわる活火山である桜島の北々東 1.5km に位置し 1779年(安永8年)の桜島大噴火の際に水深 100mもの海底から姿を現わした面積0.26km²の小島である。 島の大部分は燃島シラスと呼ばれる火砕堆積物である塊状砂質軽石層からなり(第5・6図) 波浪による侵食作用に対して明らかに脆弱であることは間違いないところである。 荒波の外海から隔絶され 波の作用が相対的に弱い内湾に面しているにもかかわらず 誕生以来その面積は減少の一途をたどり 約200年間に初期の面積の 1/4以下に縮小したと言われている(桑代 1970)。 その様子は明治前期-中期に作成された土地台帳付図と最近の可耕地の区画とを比較してみると 一目瞭然となろう(第7図)。



第6図 新島地質図(科学技術庁 1976)

海岸侵食と海食崖の後退は 大きな波が入射して来る島の北西端程著しい。 反対に南端では少なく そこには北西部分から運搬されて来た砂礫が堆積し 砂嘴が大規模に発達する。 1975年4月1日に砂嘴先端の長さ 600 m 幅10-40mにわたる部分が突然欠落し 緊急調査が実施されることになり 筆者も1976年3月上旬の現地調査に参加することになった。 この砂嘴や島を取り巻く砂浜の堆積物が 本島を構成する岩層(供給源) とどのような関係を示すものかについて検討を行った。 まずトレンチを砂嘴の中央部(第5図参照)に掘り その側壁に露出する特徴的な2種類のラミナ(第8図) から採取した砂浜堆積物(2試料)について 粒度分析と岩石・鉱物鑑定を実施した(第9図)。

この結果から 砂浜堆積物(試料Ⅱ・Ⅲ)中には予想通り軽石が最も多い。 次に軽石の斑晶鉱物である斜長石と輝石が多く 塊状砂質軽石層(試料Ⅰ)中にごく少量含まれているに過ぎない異質岩片である安山岩と粘板岩も多少みられるようになり それらは堆積物の主要な構成岩石・鉱物になっていることが明らかになった。 砂浜堆積物と本島を構成する岩層(供給源) との関係は海岸に対して大量に供給される物質と最も密接な関係が認められ かつ波や流れによる磨耗・淘汰作用に対して相対的に強い物質が 結果的にはより多く残留する傾向がみられた(第10図)。

地形(写真) 測量がある時点だけの砂浜の表面形態に関する情報を提供するのに対し トレンチ観察を行えば堆積構造 すなわち多数のラミナの重なり具合から 砂浜の堆積(成長) 過程を系統的に推定することができるのである。 筆者はすでに砂浜の前進が著しい寺泊海岸において 最近2-3年以内の堆積過程であるならば トレンチ内の観察が砂浜の堆積に関する研究に十分に有効であることを確認したが 局所的に堆積が卓越する本

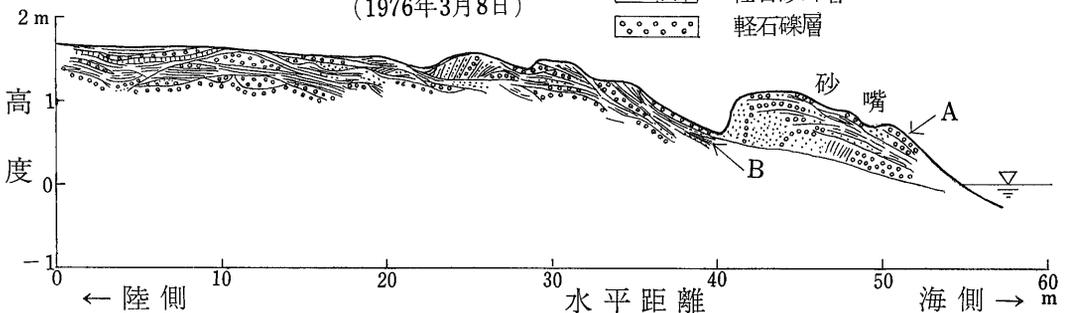
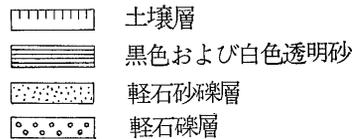


第7図
土地台帳付図からみた新島の海洋侵食 案代(1970)をもとに一部修正

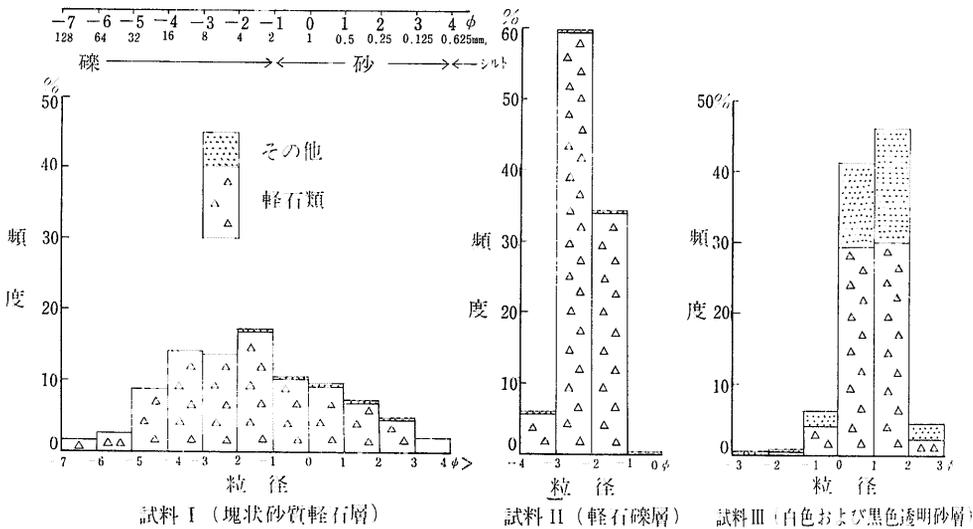
島の南部においても同様なことが再び確かめられた。 一方 侵食傾向が強い砂浜においても 堆積物が侵食されて観察対象が少なくなるという欠点を取り除くことはできないが 本手法は侵食過程を研究するのにも 十分貢献するものと予想される。

トレンチの側壁が細一中粒砂からなる場所においては 礫—粗粒砂の場所に比べて 相対的に崩壊し難く 機械力を駆使した大規模なトレンチを掘ることが可能であろう。 仮に地下水面直上まで掘削すれば 筆者がこれま

- A 試料Ⅱの採取位置
- B 試料Ⅲの採取位置 (1976年3月8日)



第8図 新島南端砂浜におけるトレンチ観察図(磯部 1977)



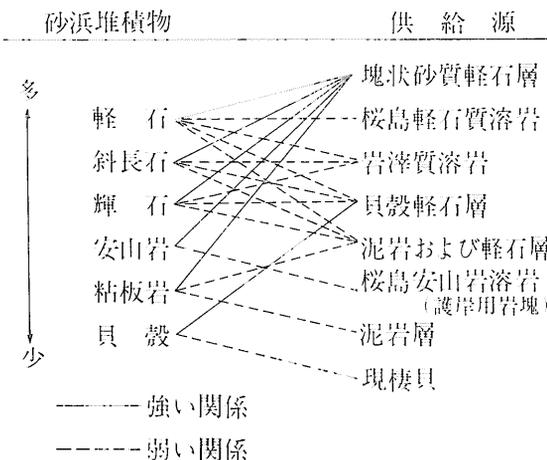
第9図 粒径頻度分布と粒径別の構成比 (磯部 1977)

でに観察したような手掘りの断面と比べて トレンチの一層大きな断面について観察することが可能となり その結果砂浜の形成史解明の糸口となる証拠が 必ずみつかるとは必ずである。 なお トレンチの掘り方とその具体的な観察例は 磯部 (1979) に詳しく述べられているので ここでは省略する。

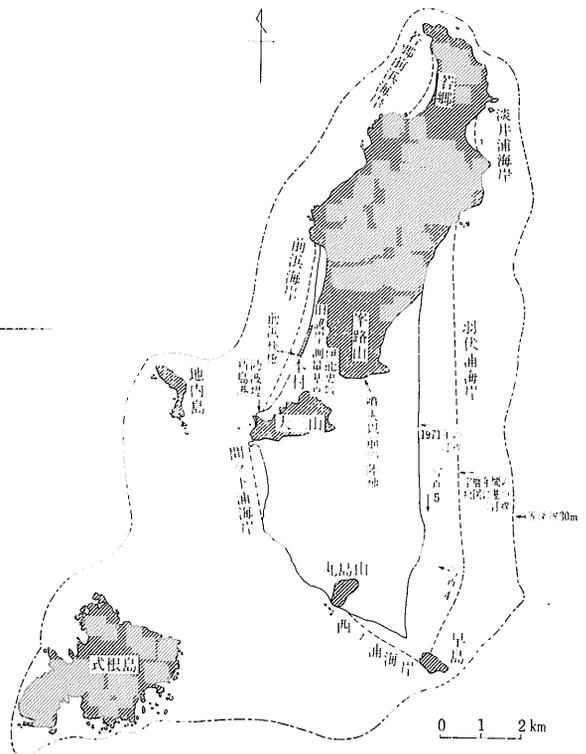
本島は南北に細長く 言わば竜の落とし子に似た形をしていて その東側で背中当たる部分には伊豆諸島最大の砂浜であり 石英砂が多く純白の羽伏浦海岸が 長さ約 6.5km 以上にわたり 鷗が白い羽を広げたかっこうで横たわっている。 また 1974年以前には西側でそのお腹に当たる部分には長さ約 3.7km の灰緑色の砂礫から

6. 伊豆新島における海岸後退

東京都には勝島・平和島・夢の島のように その島名から戦前あるいは戦後に埋め立てられたことが容易に想像できる人工島があり それ以外にも荒波の太平洋に浮かぶ数多くの火山島がある。 その一つが新島であり 伊豆諸島のうち人が住んでいる島では東京 (北) から3番目 面積わずか 23.4km² の小さな島である。



第10図 海浜堆積物と供給源との関係 科学技術庁(1976)を一部修正



第11図 伊豆新島向山噴火以前の陸地分布図 磯部 (1980 a) の一部修正

第2表 海食崖の年平均後退量と地質 (堀川(1973)を一部修正)

地 域	地 質	年平均後退量	発 表 者
1. 原ノ町海岸	砂岩 泥岩	0.3-0.7m/年	山内(1964)
2. 大熊海岸	砂岩 泥岩	0.5m/年(平均)	堀川・砂村(1970)
3. 屏風ヶ浦海岸	主として泥岩	{0.4-1.1m/年 {0.7m/年(平均)	川崎(1954) 堀川・砂村(1970)
4. 太東岬海岸	泥 岩	0.9m/年(平均)	堀川・砂村(1971)
5. 渥美半島南部海岸	洪 積 層	0.6m/年(最大)	山内(1964)
6. 明石海岸	洪 積 層	{0.1m/年(平均) {1.0-1.5m/年	吉川(1951) 野田(1971)
7. 国東半島北部海岸	火山砕屑岩(未固結)	2.2m/年(平均)	小向(1951)
8. 金沢市西海岸	粘 土	1-2m/年	金崎(1961)
9. 富山海岸	沖 積 層	0.5-1.0m/年	吉川(1952)
10. 新島 羽伏浦海岸	軽 石 層	5.5m/年(平均)	矢島(1965)

食崖の後退が特に著しい幾つかの地域(第2表)と比べてみても 何れの海岸における値よりも本海岸におけるそれは ずば抜けて大きいのである。なお 同じ羽伏浦海岸について 矢島(1965)が実施した近年の海食崖後退調査結果は 年 5.5m であって 上述した値と比べ多少大きくなり 後退が加速されている。

写真4・5は 最大後退量発生地点に当たる亀見ヶ森にみられる大海食崖を海側から角度を変えて望んだものである。崖は山頂付近まで達し

約 265m の高さを有する。大崩壊斜面の勾配はほぼ安息角に近い約 37° を超え 崖の中上部(ほぼ標高100m以上に相当)を構成している向山噴石丘の層理の勾配に近い。崖の下部には平行層理と大規模な antidune 構造が発達した(横山・徳永 1978)向山ベースサージ堆積物である白ママ層が露出している。この大海食崖の高さは 1912年(大正元年)に測量された5万分の1地形図によれば 192.5m と明記されており 約半世紀の期間に 70m以上にも成長拡大し 写真にみられるような規模に達したものである。幸なことに この崖の付近には集落や耕作地が存在しないために 崖の成長・拡大は災害として認識されずに むしろ伊豆諸島を代表する優れた観光宣伝写真として利用されている。

なる前浜海岸が一続きの砂浜として発達していた。実はこれらの長く美しい砂浜の形成は 島の生い立ちと密接な関係が認められるのである。

新島の南部は 第11図に×印で示した当時の海底付近で発生した最新噴火(西暦 886年)を契機として 新島同様 波浪の磨耗作用に対して極めて弱い砂質軽石層によって浅海が埋積され 形成されたものである。それ以来今日まで汀線後退を絶えず続けている。

宝暦年間(1751-1763年)に描かれた絵図に基づいた旧汀線と最近(1971年)の新汀線とを比べれば 最大の後退が羽伏浦海岸南部(亀見ヶ森)で生じていて そこでは214年間に約1,000mも侵食され 汀線の後退量は年平均 5mに近いことが明らかである。わが国の中でも海

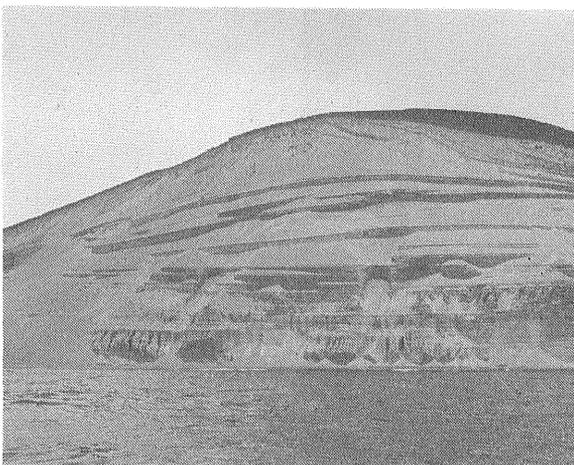
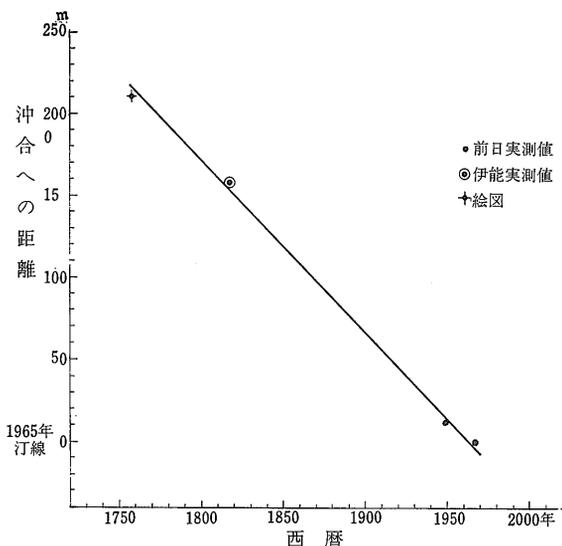


写真4 亀見ヶ森沖合からみた大海食崖 (1977年5月24日撮影)



写真5 北方からみた大海食崖(撮影方向は第11図参照)



第12図 伊豆新島前浜海岸棧橋付近における汀線後退図 (磯部 1980 a)

羽伏浦海岸とは反対側の前浜海岸における汀線後退量は 本島の砂浜海岸のうち中規模であり 絵図と伊能忠敬および前田 (1972) による実測結果に基づいて得られた1757—1965年の 208 年間の後退量は年平均1.05mと推定される (第12図)。本海岸の場合には新島の中心地本村の前面に位置し 汀線後退が即住民約 3 千人の生命・財産に対する脅威につながるために 住民は汀線の後退防止対策と それに加えて以前にみられたような長く広い砂浜の復元を切望しているのである。なお 最近 10年間に前浜海岸中南部においては 汀線後退量が 208年間の平均値の数倍にも増加 すなわち侵食が顕著となり かつて存在していた広い砂浜がなくなりつつある。そして 旧式の護岸が相次いで破壊され (写真6) 遂に 1979年10月には台風時の遡上波が海寄りの民家まで達す

る事態に至り 深刻な問題へと発展しているのである。後退量が急増するまでの経緯ならびにその増加原因に関する考察は 磯部 (1980 a) に詳しく述べられているので参照されたい。

7. 地質現象としての海岸侵食と堆積

海岸は陸地と海の接点に当たり 過去から未来にわたって変化し続ける性質のものである。将来海岸の後退が著しい所では内陸にみられる地質 (岩層) が 海岸に露出することになり 逆にその前進域においては新期堆積物が現在の海岸に付着して行くことであろう。

海岸 (汀線) の前進あるいは後退要因は 多岐にわたり一概には述べ難いものであるが その主だったものについてごく簡単に述べてみたい。ユースタティックな海水準変動は 地盤 (地殻) の安定した地域でさえ 海岸侵食・堆積作用発生の原因となるのである。すなわちその上昇期には侵食 下降期には堆積が卓越して行われる。一方縄文中期以降現在に至る海水準の安定期には

- 1) 地盤の変動
- 2) 地層の安定性
- 3) 砂浜堆積物の土砂収支にみられる増減にそれぞれ伴って侵食と堆積が生ずる

まず 1) について述べることにしよう。緩慢な地盤の隆起は堆積に 地震に伴う瞬間的な異常隆起は一種の堆積と同様な効果があり ともに陸地の拡張をもたらす。これに対して 地盤の沈降 (下) は必ず侵食を伴うものである。

2) について述べてみたい。波浪の侵食作用に対する地層の安定性を欠く例として 噴火活動に伴って出現した火山島の海岸がある。ここでは誕生以来侵食作用を



写真6 陥没した旧護岸 (1978年 8月18日 早期) 前年 5月には護岸の海側約15mまで砂浜

初めて受けることとなり 島のうちで火砕物などからなる海岸は 溶岩類からできた岩石海岸を除けば きわめて侵食に対して脆弱である。すでに述べた新島と新島における海岸侵食はまさに 2) のタイプの好例と言える。

3) としては 次に述べる通りである。砂浜を構成する堆積物が 後背斜面の崩壊・流入河川によって あるいは隣接海岸などから運搬されて来た供給物質によって付加されて増大すれば 堆積が生じ 反対に運搬・流出によって堆積物が減少すれば 侵食が生じる。その運搬・流出の営力としては波や流れに加え 最近では直接的あるいは間接的な人間活動による作用が挙げられる。新潟海岸の侵食と寺泊海岸の堆積は この 3) のタイプに属する。

8. 海岸構成物質に関する研究の必要性

従来から行われてきた土木分野からの海岸研究の多くは 海岸を構成している地層と堆積物に対する十分な配慮が欠けている傾向がみられる。すでに第1図と第2表に わが国の著しい海岸侵食および海食崖の後退地域を示したが 両者を関連させて検討することによって次のことが明らかとなろう。各地域はそこに分布する地層の波浪に対する強さが何れも小さい。すなわち 全地域が波浪の侵食作用に対して脆弱の新第三紀 - 現世の半固結 - 未固結堆積岩類のみからなり 先新第三紀の固結堆積岩や堅硬な火成岩からなる海岸は全然含まれていない。地質条件に加えてさらに 海岸に対する波の入射状況を考慮に入れば 海岸侵食の受け方の差が一層明瞭となろう。すなわち 千葉県屏風ヶ浦海岸・新島羽伏浦海岸などのように外洋に突出したり あるいは外洋に直接面した所では海岸侵食を受け易いのである。

未固結堆積岩は言うに及ばず 半固結堆積岩でも 堆積以前の砂・シルトなどの粒子に分解し易く 結果的に砂礫からなる粗粒物質が砂浜堆積物を構成することになる。従来の研究には 海食崖の後退に伴ったり 崩壊や流水などの作用によって海岸背後から供給された物質が 海岸において磨耗・淘汰されて 砂礫として残留する機構やその割合などについて 殆ど触れられていなかったと言ってよい。

そこでこのような観点からの試験的な研究が 新島において開始され(磯部 1977) その後本格的な研究が 52年度から実施されて 現在に至っている。すなわち 岩質を異にする地域の砂浜海岸を全国各地から選び 試料採取を中心とした現地調査と 室内分析および実験を

通じて 砂浜堆積物の生成過程についての検討をしようとするものである。なお ごく新しい砂浜の形成事例については 本誌口絵を参照されたい。

9. おわりに

海岸侵食・堆積あるいは地盤沈下のような災害は その地域の地質条件とそこに長期間にわたって働いた自然のダイナミックな作用に依存し 地震災害のような一過性のものとは違ってきわめて緩慢な速度で進行し 被害が感知されるようになった時には すでに復旧不可能な事態に至る性質のものである。この場合 人間活動による作用 —human geological agent— も重要なファクターである。このような災害による被害の防止および復旧対策は 人間活動による作用を含めた地質学的諸プロセスの理解とその上に立ったものでなければ 対症療法に過ぎない場合が多い。

最後に 筆者によるわが国の海岸侵食・堆積に関する報告は 環境地質部の方々による示唆や討論を通じて全て生まれたものである。特に本文の作成には 松野久也環境地質部長から終始ご教示をいただいた。以上の方々に厚く御礼申し上げる。

文 献

- 荒巻 孚 (1971) : 海岸。犀書房 東京 426 p.
 堀川清司 (1973) : 海岸工学。東京大学出版会 東京 317p.
 細井正延 (1976) : 河口周辺の海岸侵食について。第23回海岸工学講演会論文集 p. 279-283.
 磯部一洋 (1976a) : 砂浜は生きている—新潟県寺泊浜の成長を探る—。地質ニュース no. 262 p. 20-25.
 磯部一洋 (1976b) : 新潟海岸における最近の侵食と堆積。日本応用地質学会予稿集 p. 22-23.
 磯部一洋 (1977) : 海浜砂礫のおいたちを鹿児島県新島に探る。地質ニュース no. 273 p. 11-19.
 磯部一洋 (1978) : 新潟県寺泊海岸における堆積過程について。地質調査所月報 vol. 29 p. 773-792.
 磯部一洋 (1979) : 現成砂浜堆積物中にみられる変形ラミナについて。地質調査所月報 vol. 30 p. 297-306.
 磯部一洋 (1980a) : 伊豆新島前浜海岸における最近の顕著な侵食と堆積について。地質調査所月報 vol. 30 no. 10
 磯部一洋 (1980b) : 新潟平野最新砂丘形成時における旧信濃川河口の位置。地質調査所月報 vol. 30 no. 11(掲載予定)
 科学技術庁 (1976) : 鹿児島県新島の海岸欠落に関する特別研究報告書。139 p.
 国土地理院 (1976) : 2,500分の1地質図 新島。
 桑代 勲 (1970) : 始良カルデラの研究 (2) 新島の誕生・地形と地質・海岸侵食。知覧文化 vol. 7 22 p.
 前田長八 (1972) : 海底砂の採取と砂浜。東京都立新島高等学校生徒会 no. 13 24 p.
 新潟県土木部 (1976) : 新潟県の海岸。28 p.
 矢島昭弘 (1965) : 伊豆新島・羽伏浦における海崖の後退に関する研究。昭和40年度東大卒業論文 p. 17(謄写印刷)
 横山勝三・徳永 徹 (1978) : 伊豆新島向山火山のベースサージ堆積物。火山第2集 vol. 23 p. 249-262.