

日高静内海岸の海浜過程について

尾 崎 晃*

北海道日高海岸の静内町、新冠町においては、昭和 47 年 8 月の 13 号台風に伴ううねりによって、8 月 6 日夜から 7 日朝までの間に直立擁壁式の海岸堤防が、延長数百米にわたって基礎洗掘をうけて倒壊し、13 戸の家屋が倒壊または損傷を受けた。これらの海岸はかつては自然のままの砂浜で、昭和 36 年秋に撮影の航空写真(写真-1)によれば、上記被災箇所を含む海岸一帯にはかなり広い砂浜の存在が認められる。これらの地区を含む海岸線の平面図を 図-1, 2 に示す。その後市街地の拡張に伴って海岸近くまで製材工場や住宅などが進出するようになり、昭和 36 年に海岸保全区域の告示を受け、昭和 37 年から海岸保全事業が開始されている。昭和 42 年までに海岸堤防が一応完成されたが、その後しばしば局部的な災害を受け、そのつど災害復旧事業による補修工事が行われてきた。上記の静内、新冠両町にまたがる海岸をその一部とする太平洋岸の日高海岸は、他の地区においても海岸侵食が激しい海岸であるということが以前から定説のようになっていたところである。

このように一般に侵食海岸といわれてきた日高海岸ではあるが、くわしく調べるとその侵食には特定のパターンが見られる。すなわち、海岸線が 2~5 km 程度の間隔で、堅い突起部(岩礁)、岬などのいわゆる head land によって区切られた小刻みの凹凸を持つ緩弧状の砂浜の連続よりなっており、しかもそれらが全体としてはほぼ直線状に NW~SE 方向に走っているという特徴がある。このような地理的条件と、後に述べる気象条件との下に生起しているこの海岸の海浜過程を、海浜変形パターンと海岸構造物に述べたような考え方の立場から検討し、また一方この海岸に流入する多くの河川からの供給土砂量と海浜変形との関係についても可能な限り関連づけを試みながら上記被災の原因を追求しようとするのがこの研究に着手した最初の目的であった。

しかし静内および新冠両海岸に関する過去の調査資料はきわめて少なく、地形変化については昭和 42 年以降に 2 回実施された沖出し 300 m 程度の深淺測量の結果と、昭和 36 年以後数回にわたって撮影された航空写真が残されているだけで、最も必要な波浪観測を始めとする海象関係の資料は皆無である。また、河川よりの供給土砂

量に関しても静内川、新冠川に建設された発電用ダムにおける堆積土砂量の総計がわかっているだけにすぎない。このような条件の下において海浜過程を論証しようと企てることは無謀といえるかもしれない。しかし現時点までに昭和 36 年以降の航空写真をたよりに汀線変化の概略をある程度明らかにすることができ、またわずかながらも前後 3 回にわたる深淺測量の結果から、海底断面の変化における特徴を知ることができたので、これらをもとにして若干の推論を試み、この調査、研究を継続するうえでの一つの足がかりを得られたと考えている。本論文ではその経過ならびに結果について述べる。

1. 静内海岸の汀線変化

海浜過程を調べるにあたり、まず第 1 番に必要な資料は汀線の経年変化量である。定期的に測量が行われている海岸であれば問題はないことであるが、特定の限られた場所を除いてはほとんどそのような資料は存在しない。その場合にはもし航空写真があれば、精度という点に多少問題はあるがかなり有用な資料を提供してくれる。ここでは入手し得た昭和 36 年、43 年、47 年、48 年(新冠町のみ)の航空写真から、田中ら²⁾と同様の方法によって汀線の位置を読み取った。読み取りに当たっては田中ら²⁾が詳しく述べているように、a) カメラの軸が鉛直軸から傾いていることによる誤差、b) 潮位差による誤差、c) 大気の屈折と地球曲率の影響による誤差、d) レンズのひずみ、光学系の不正による誤差、f) 土地に起伏があることに伴う誤差、g) 波の打ち上げに伴う読取り誤差、が考慮されなくてはならない。結果としてデータの信頼限界は 20~30 m 程度と判断されたと述べられている。しかし静内、新冠両海岸の前記各年度における写真の判読作業を一応終り、図-1, 2 に示すように平面図上に汀線の前進、後退を記入してみると、かなり明瞭にこれらの海岸における汀線変化の特徴が現わされる。すなわち、汀線の後退量が最も大きいのは静内川河口と、静内、新冠の中間地点(岩礁)を両端とする緩弧のほぼ中央部であって、これらの両 head land に近づくにしたがって後退量が減少していること、および後退量が特に大きく現われている測点 3 から測点 8 の間に堤防の被災が集中していたことである。また全体としては汀線後退、すなわち侵食の傾向が見られるが、静内川河口に近

* 正会員 工博 北海道大学教授 工学部土木工学科



写真一1 日高管内および新冠海岸（昭和36年秋撮影）
下の写真は上の右端に接続，下の右端に見られるのが当時の節婦漁港

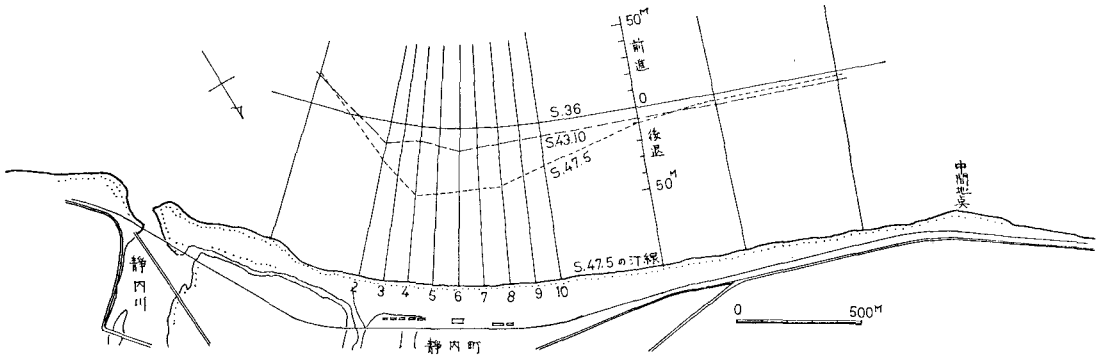


図-1 静内海岸の汀線変化 (昭和36年を基準とする)

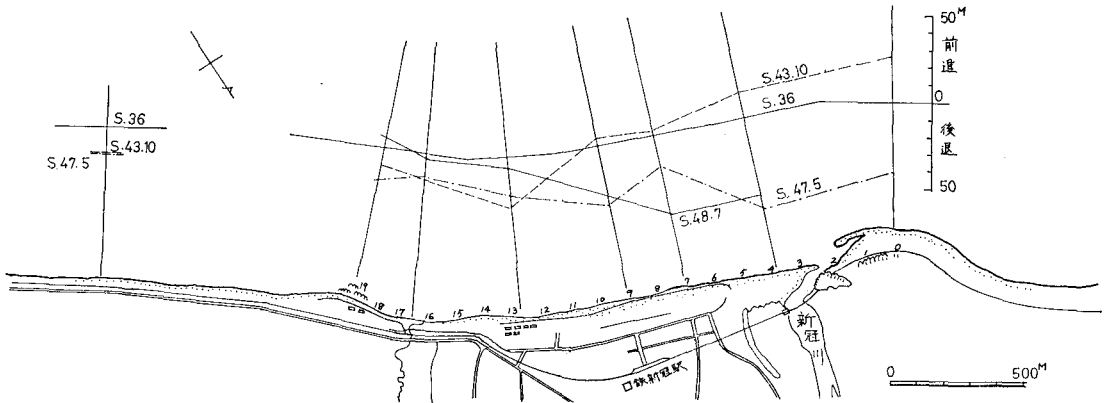


図-2 新冠海岸の汀線変化 (昭和36年を基準とする)

い測点では汀線はわずかながら前進していたことなどである。なお、この海岸の場合、昭和42年、47年、48年の3回の深浅測量の際の平面図も参照したが、測量範囲が狭いので海岸全体について上記のような傾向をつかむことはできなかった。図-3にそれを示す。このような地形と対応して特徴ある変化を示す海岸の場合には写真判読の結果の精度はかなり信頼性が高いものと考えてよいであろう。

2. 新冠海岸の汀線変化

新冠海岸についても、昭和36年、43年、47年、48年の航空写真から同様にして汀線位置を求め、図-2に結果を記入した。ここでも20m程度の判読誤差を前提としても、一つのはっきりした変化の傾向が認められる。すなわち、新冠市街の東端の岩礁地点で汀線変化が収斂し、反対側の新冠川河口に向って振幅が増大しているこ

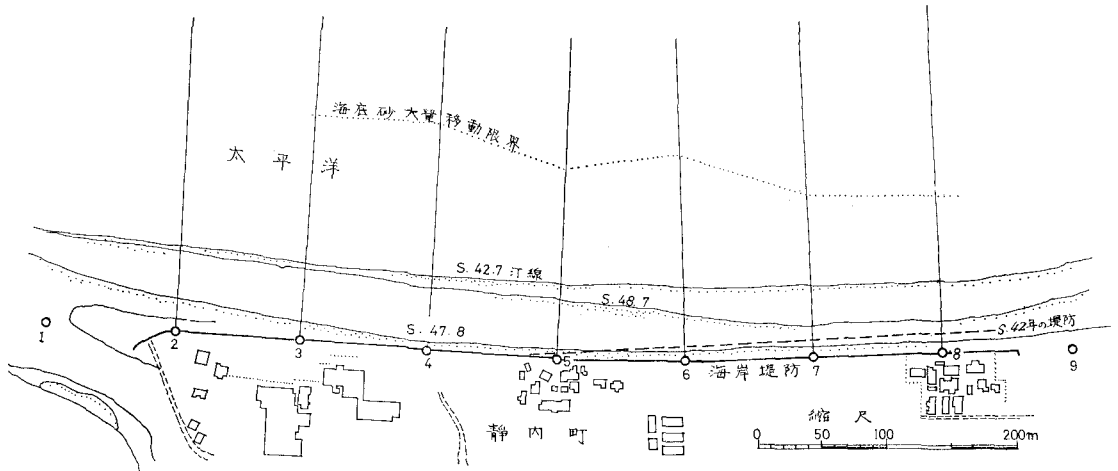


図-3 静内海岸の汀線変化 (自昭和42.7～至昭和48.7)

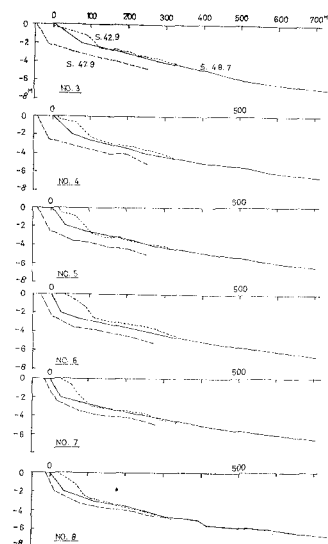
とである。新冠川河口は、静内川河口と同様にこの海岸への土砂供給源でもあり、また新冠川河口は右岸側に岬があって一つの head land となっている所である。図—2によれば、測点 19 (岩礁地点) から測点 13 までの間は汀線後退の傾向は見られるが、変化量は少ない。これに対しその西側すなわち測点 9 から測点 1 (新冠川河口) までの間は、昭和 43 年 10 月を除いては大幅に後退しており、誤差を考慮しても傾向的に後退の事実は明瞭である。特に測点 9 から 4 の間においては後退量が大き、堤防の被災も測点 11 から 7 付近までに集中的に発生している。一方、図—1 に記入してある中間地点から新冠の測点 19 までの区間では、多少後退しているようであるが、写真判読の上からは 10 数米程度であって、他の区間と比較すれば問題になる量ではないといえる。

以上静内、新冠両海岸を併せて考えると、静内川河口から新冠川河口に至る約 6.5 km の海岸におけるきわめて特徴ある汀線変化の様子をはっきりとつかむことができる。

以上は平面的な変化であるが、それでは同じ区間でこれに対応して海浜断面がどのように変化しているかを知る必要がある。そのためには深浅測量を欠かすことができないのであるが、資料として入手し得たものは静内海岸については昭和 42 年 9 月、昭和 47 年 9 月の 2 回、新冠海岸については昭和 44 年 5 月、昭和 47 年 8 月の同じく 2 回で、それも堤防工事あるいは災害復旧工事を対象として実施したものであるため、測量範囲もせまく局部的であり、沖方向も 300 m 程度であったため、全般的な傾向を把握することは困難であった。そこでこれらの資料を生かす上からもさらに広範囲な深浅測量を必要としたため、昭和 48 年 7 月に静内、新冠両海岸について海岸線沿いに延べ 3.3 km、沖出し 1 000~1 500 m の範囲の深浅測量を実施して、全般的な傾向をつかんだ後に前記の局部的な測量結果を利用できるように努めた。それらの結果を以下に述べる。

3. 静内海岸の海浜断面変化

図—4 は静内海岸の海浜断面の経年変化を示すが紙面の関係上要点のみを抽出した。測点番号は図—1 と対応している。昭和 42 年および 47 年の資料と比較できる範囲は測点 2 から測点 9 までの 700 m の間だけであるが、これらについてみるのに、昭和 42 年とくらべると全般に汀線は後退していて、平面図の結果と一致するが、ただ昭和 47 年に大幅に後退していたのが、1 年後の昭和 48 年 7 月にはかなり回復している。昭和 47 年の測量は冒頭に述べた 13 号台風による被災直後であって、このときは異常に土砂が運び去られた状態にあった。しかしこれらはこの海岸のある範囲内から全くの圏外に流亡したものでなくて、一時他の場所に大量に移動したものが



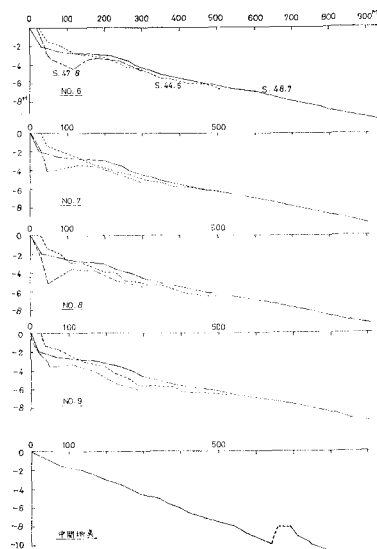
図—4 静内海岸の海浜断面変化

再び戻ってきたのではないかという見方が成り立つ。さらに海浜断面形を全般的に観察しても、大幅な変形が生じているのは水深 -5.0 m より浅い部分で、これはおよそ距岸 500~600 m の位置である。

4. 新冠海岸の海浜断面変化

図—5 は新冠海岸の海浜断面経年変化を示すものである。ここでも昭和 47 年の 13 号台風被災直後の 1 回だけを除外しては、汀線は全般に後退の傾向がある点では平面図の結果と一致するが、流亡土砂量という面から見るとそれほど大幅な減少にはなっていないことがわかる。なお、測線番号は図—2 と対応するものである。

なお同じ図の中にいわゆる head land に相当する静内



図—5 新冠海岸の海浜断面変化

川, 新冠川両川の河口付近および中間地点(岩礁)の海浜断面も併記してあるが, 静内川河口部では非常に緩勾配であるが, 他の2地点では汀線変化の激しいそれぞれの緩弧の中央部と比較してかなりの急勾配になっている。これを平面図で見ると, 水深 -10m 以上の深さの等深線はほぼ直線的に日高海岸線の平均的方向に平行しているが, それより浅い部分では図-6に略図で示すような形に等深線が湾入しており, 汀線に到達する波の変形に影響することが予想される。

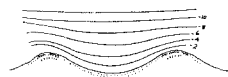


図-6 静内, 新冠海岸等深線のモデル化

5. 考 察

3つの head land を通じて隣接している静内, 新冠両海岸の海浜変形を平面, 海浜断面の両者について昭和36年以降について整理して得られた結果は上に述べたとおりである。このような海浜過程が, いかなる外力に対応して進行してきたかを知ることがこの研究の目標であることは前にも触れたところであるが, 現地における海象観測資料がないので, いまただちに目標に到達することはできない。ただこの海岸に特殊な海象条件の一つとして, 波向きおよびそれに付随する沿岸流向が夏期と冬期とで逆になり, 碎波帯内の沿岸漂砂はほとんどこの力に支配されることが, 他のいくつかの研究⁹⁾で明らかにされている。

また静内, 新冠両海岸への夏期の波の入射方向については写真-1に見られるように海岸線に対してほぼ 30° の入射角であり, それが図-6にモデルで示したような海浜地形の影響で屈折して汀線に到達する。写真-1の波向について屈折図を描くと, 静内海岸の場合には河口から測点2付近までは波向線間隔は広がり, また汀線の入射角も小さくなるが, 測点2より10測点の方へは屈折率が小さくなるため波向線間隔は沖とほとんど変わらず, かつ入射角が大となって汀線に対してはより一層斜めに入射する結果となる。同様の関係が新冠海岸についても成立つ。47年13号台風のときには, ちょうどそのようなところに直立式堤防があったため, 反射波とそい

波の影響が最も強くあらわれて, それらの区間に堤防倒壊の被害が集中したのではないかと推定される。

深浅測量の資料が測量時期および回数で限られているため, 推論の域を出ないが, これらの決壊した汀線からの流出土砂は波の下手側の head land の方に移動し, 図-5において昭和44年と48年の海浜断面の差に見られるような形で外浜に堆積され, 冬期の波によって再び戻ってくる(静内海岸昭和48年7月の測量結果)というようなことが発生するのではなからうか。

以上の他に海岸の局所的な地質の差も問題になることが十分考えられるが, 今回は資料がないのでこの点にはふれない。

さらにこれらの延長 6.5 km におよぶ海岸の範囲内における土砂量の増減の問題が重要な要素となる。たしかに昭和36年以降の変化を見ると, 年ごとに多少の差はあるが全体として少しずつ汀線が後退していく傾向のあることは認められ, これは静内川, 新冠川から供給される土砂量の変化と関係がありそうであるが, この問題についてはまだ調査検討中であり, 結論は他の機会に譲りたい。以上定量的な結果を得るまでに至らなかったので中間報告とし, 現在までの研究経過について述べた。なお, 本研究は文部省科学研究費(自然災害科学特別研究「土砂の流送運搬に伴う自然環境の変化に関する研究」代表者; 京都大学名誉教授 石原藤次郎博士)の援助によるものである。付記して厚く謝意を表す。なお, また資料の集収には北海道室蘭土木現業所静内出張所, 同門別出張所の職員の方々, ならびに航空写真の提供については新冠町および日高中部林業指導所のお世話になった。以上の方々にお礼申し上げる次第である。

参 考 文 献

- 1) 尾崎 晃: 海浜変形パターンと海岸施設維持対策, 第20回海岸工学講演会論文集, 昭48, 11.
- 2) 田中則男・小笹博昭・小笠原 昭: 海浜変形調査資料(第1報)―航空写真による汀線変化の解析(東日本編)―港湾技研資料 No. 163, June 1973.
- 3) 北大工学部理学第一研究室・水工学第一研究室: 日高海岸節婦, 厚賀両港調査研究報告書, 昭和38年3月.