

北海道大学工学部 正会員 尾崎 晃
全 学生員 ○渡辺 揺

I. 要 旨 二次元海浜変形の問題に關しては1949年にJ.W.Johnson が、波形勾配の大小によつて暴風海浜、正常海浜の2種に海浜形状が分類されることを明らかにし、さらに1963年に岩垣・野田⁽¹⁾がこれに対して底質粗さの影響を相対粒径という形で取り入れて考察を行なつて以来、この考え方が定説となつていた。しかしここ数年來、新しい観念からこれらの問題に再吟味が加えられ始めている。

すなわちNayak⁽²⁾は1970年に、砂より比重が軽いプラスチック粒子や、くるみ殻を砕いたものなどを底質として用いた実験を行なつて、岩垣・野田の示した沿岸砂州発生限界とは異なる沿岸砂州発生限界曲線を示した。また堀川・砂村⁽³⁾らは上記の諸研究の際に用いられている相対粒径は、波高と砂の中央粒径の比 H/d_{50} の形を採用しているのに対し、粒径と波長との比 d_{50}/L の形を用いて相対粒径を表し、この場合沿岸砂州の発生限界ではなくて汀線の前退、後退に着目して分類を行うことを試みている。

筆者らも昭和48年の第28回年次講演会⁽⁴⁾において、従来主として実験的研究が行なわれた海底勾配よりもかなり緩い緩勾配の海浜の場合には、沿岸砂州発生の有無だけに着目したバー型海浜、ステップ型海浜という2通りの分類だけによつては、汀線の前退、後退といういわゆる汀線附近の侵食の問題を十分論議することができないのではないかという疑問を投じた。堀川・砂村⁽³⁾らは次いで昭和49年の第21回海岸工学講演会論文集に、横軸に海底初期勾配の影響を加味した無次元量(波長を用いた相対粒径)を導入して、海浜変形の型を従来よりの1)暴風海浜、2)正常海浜の中間に3)汀線が前進し、かつ沖において砂を堆積する型という新しい型を加えて三つの型に分類し、I, II, III型それぞれの型の限界線を実験や現地調査の資料を用いて示した。

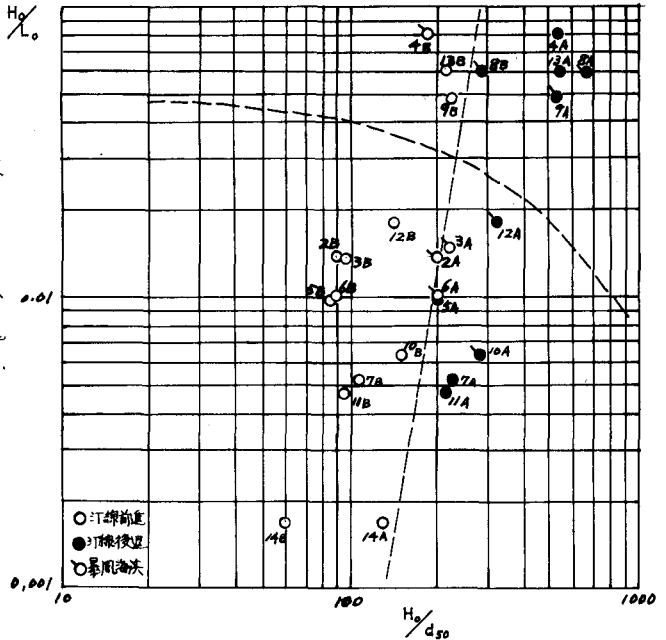
田中・新保⁽⁵⁾は石炭粉を砂り代りに用いて平衡断面形に關する実験を行ない、比高の大きい明瞭な沿岸砂州が形成される場合は少なく、暴風海浜と正常海浜との判定はきつめて困難であるが、碎波帯の沖側に顕著な堆積を生ずる断面を以て、比高の大きな沿岸砂州の形状をとらなくても暴風海浜であると判定して分類すると断つたうえで分類を行ない、その結果は岩垣・野田の限界曲線では分類し得ず、むしろ傾向としてはNayakの限界曲線に近いことを見出している。山本・野積⁽⁷⁾はいままでの相対粒径において d_{50} を用いる代りに砂の沈降速度 w_0 を用い、波高 H_0 を $\sqrt{gH_0}$ であらわして $\sqrt{gH_0}/w_0$ の無次元数とし、これを横軸に取つて波形勾配との関係を表し、碎波帯の背後が侵食されるAタイプと、堆積されるBタイプに分類し両タイプの限界線を求めている。この他佐藤・田中や、富永・橋本のように土砂の移動とrippleの形態との関連をとらえて、岸向き沖向きと分類する方法もある。この場合の横軸は d_{50}/L である。

以上のように多くの考え方が示されているが、それぞれに残された問題点があり、全体を統一して説明できる段階にまでは到達していない。筆者らもその一端に取り組んでいるのであるが、実験方法としては緩勾配の海浜断面模型に対してふつうの海砂を用いて行なっている。昨年は $1/40$ 勾配の場合について10ケースの測定結果を得ただけであつたが、今年はさらに $1/40$ 、 $1/50$ の勾配を作つて16ケースの測定結果を追加して考察を加えた。以下にそれについて述べる。

2. 実験方法および結果 昨年報告したのと同じ設備で、造波水路は長さ24m、幅0.8m、高さ0.8mの両面ガラス張、水路中央と長手方向に隔壁で仕切り、左右にそれぞれ粒径を異にする $d_{50}=0.22\text{mm}$ (A砂)、 $d_{50}=0.49\text{mm}$ (B砂)の2種を用い、水路の一端近くに汀線が出来るように海底勾配を作つた。今年度は勾配 $1/40$ および $1/50$ の2通りとし、波は規則波で実験継続時間は1ケースにつき80時間から120時間であつた。その結果として出現した海底地形に關しては、 $1/40$ 、 $1/50$ 勾配の場合についてはいうまでもなく、 $1/50$ 勾配の場合についても、従来発表されている

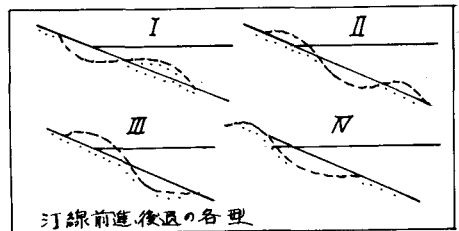
多数の実験結果とは趣を異にして、初期汀線よりも沖側に碎波英に bar が発生し、時間の経過と共にそれが次第に発達していわゆる swash bar のように水面に現われるに至る。波形勾配によつては沖側と岸側の 2ヶ所に出現する場合もあるが、水面上に達するのはそれらの中どちらか一方であつた。最初の汀線から沖の碎波英の外側までも含めて海底地形は前記の I, II, III 型にさらに新しい IV 型を加えた 11 づれかに該当する形状を取るに至る。したがつて前記の諸研究にも述べられているように、暴風海浜、正常海浜などの判別が困難であつたが、水面上に現われるに至つた bar から沖側の地形を主観的に判断して正常海浜、暴風海浜を一応区別すると表に示すようになった。これら 26 ケースの実験結果を縦軸に H_0/L_0 、横軸に H_0/d_{50} を取つて表わしたものが図-1 である。

なおここに IV 型としたのは汀線後退の 1 つの型で、I, II 型の場合には前進、後退の判別が容易であるが、一度汀線より沖側に bar が発達して水面上に現われ、新汀線を形成した後にさらに実験を続けると、同じ波に対してこの汀線が bar 全体が後方へ移動するような形で後退するケースがある。これを IV 型として新しく加え汀線後退の分類に入れたものである。同じデータを掘削



実験番号	型	汀線	正常	暴風	初期勾配
No. 2A	II	前進		○	1/10
No. 2B	II	前進	○		1/10
No. 3A	II	前進		○	1/50
No. 3B	III	前進	○		"
No. 4A	I	後退	○		"
No. 4B	II	前進		○	"
No. 5A	IV	後退	○		"
No. 5B	II	前進	○		"
No. 6A	II	前進		○	1/10
No. 6B	III	前進	○		"
No. 7A	I	後退	○		"
No. 7B	III	前進	○		"
No. 8A	I	後退		○	1/50
No. 8B	IV	後退	○		"
No. 9A	IV	後退		○	1/10
No. 9B	III	前進	○		"
No. 10A	IV	後退		○	1/90
No. 10B	II	前進	○		"
No. 11A	IV	後退	○		"
No. 11B	II	前進	○		"
No. 12A	IV	後退		○	"
No. 12B	II	前進	○		"
No. 13A	IV	後退	○		"
No. 13B	II	前進	○		"
No. 14A	II	前進	○		"
No. 14B	II	前進	○		"

砂村らの方法に従つて H_0/L_0 と $(\tan \beta)^{0.27}$ ($d_{50}^{0.47}$) との関係で整理すると、III 型 (汀線前進) が現われるべき領域に汀線後退の 5A, 7A, 10A, 11A



12A の 5 ケースが含まれ、その理由の説明ができない。また図-1 に岩垣野田の限界曲線が入れてあるが、暴風海浜と正常海浜が入り混っている。ただ汀線前進と後退の 2 群には Nayak のそれと類似の傾向を持つ限界線によつて明瞭な区分が可能である。また 1/50 ~ 1/40 の初期勾配の範囲内ではその影響は特に認められなかった。

[参考文献] 1) 岩垣野田; 海岸変形の実験による縮尺効果の研究, 第 21 回海浜, 1961, 2) Nayak I.V.

Equilibrium Profiles of Model Beaches, Univ. of California, Technical Rep. HEL-2-25, 1970. 3) 堀川砂村兎児; 波による海浜変形に関する一考察, 第 20 回海浜, 1973. 4) 尾崎; 海浜平衡状態における初期勾配の影響について, 第 20 回海浜, 1973. 5) 堀川砂村兎児; 波による二次元海浜変形に関する実験的研究, 第 21 回海浜, 1974. 6) 田中; 新浜; 移動後型実験用底質材料としての石英砂の特性について, 港研報告 Vol. 12, No. 1, Mar. 1973. 7) 山本野積; 海浜変形の相似性に関する研究, 土研資料 775 号 (展覧会資料) 1975. 28.