

台風による砂丘と海浜侵食に関する現地観測と数値実験

鹿児島大学工学部 ○ 岩元裕之・西 隆一郎・佐藤道郎

1. まえがき

1940年代、50年代と大型の台風が来襲し多くの海岸災害を引き起こしたが、その後の海岸整備事業の実施と超大型の台風の上陸が少なかった事もあり、台風等による大きな海岸災害や海浜侵食の事例は少なかったようである。ところが鹿児島県においてはここ2-3年大型の台風が来襲するようになった。例えば、91年の台風19号は保険の支払が国内で5000億円を超え、当時では保険災害史上最悪の被害額を記録し、異常海象とも言われた。本論文では、ここ数年の大型の台風により生じた志布志柏原海岸の海浜と砂丘侵食を対象として現地観測を行ったので、その概要について述べる。また、砂丘侵食にまでおよぶ海岸侵食と、それに引き続く回復過程で起こる堆積についての簡単な数値実験も行ったのでこれについても述べる。

2. 海岸侵食部の状況

太平洋に面し志布志国家石油備蓄基地に隣接した東串良町柏原海岸が今回の対象地域である。志布志湾は南北方向に長さ約17kmの長さを持つ屈曲した湾で、夏季は海側からそして冬季は陸側からの風が卓越して吹く。この海域の南端には石油備蓄のための人工島が設置されているが、人工島建設に伴う波浪場の変化に対応し新たな沿岸漂砂のシステムが形成され、その結果、新たな汀線形状に落ちつくためにちりめんじゃこ工場付近で汀線が砂丘の方向に後退し浜幅が狭まり、人工島背後にトンボ口を形成した。このような状況の下で1991年の19号台風により砂丘の侵食にまで及ぶ顕著な海浜侵食が生じ、高さ5mを超える浜崖も形成された(写真1、但し、回復過程を含む)。その後、1993年春に突堤の建設と養浜の組み合わせによる侵食対策が施工され、沿岸方向に一樣な幅広い海浜が人工島周辺海域に造成された(写真2)。しかし、同年の9307号台風により養浜した砂浜の海浜侵食が再び起こり、ちりめんじゃこ工場前では高さ3mに達する浜崖が再び形成された(写真3)。海浜侵食は特に9119、9307の両台風ともにちりめんじゃこ工場前付近で特に著しく、この領域に隣接域より高波浪が集中したものと予想される。また、9307号台風による海浜侵食前後では沿岸方向で汀線の前進している場所がみられない事から、侵食された海浜底質は主に岸沖漂砂により沖合いに運ばれ堆積したものと考えられるが、詳細については深淺測量データに基づき検討する必要があると思われる。大型の熱帯低気圧や季節風により砂丘の侵食にまで及ぶ侵食が起こる事は知られており、これを解析するために、沿岸方向に一樣に侵食が進むという仮定が現地観測に基づき一般に採用される事が多い。ところが、この海域の侵食は、図1と図2に示す海浜幅と浜崖の高さの沿岸方向分布から分かるように、円弧状の広がりをもつ砂丘-海浜の侵食で特徴づけられる。このような円弧状の広がりを持つ浜崖の生成原因については幾つか考えられるが、この海域では基本的に人工島や沖合いの浚渫に起因する沿岸波浪場の変化と、養浜断面が新たな波浪場に対して險しすぎた事の2つが主な侵食原因ではないかと考えられる。これについては、養浜した人工海浜と自然海浜の隣接する領域において、勾配の険しい養浜部にだけ侵食の結果浜崖が生じ、自然海浜部では滑らかな平衡断面形状を保つ事からも推測される。

3. 数値実験

沿岸方向に弧状の分布を持つ浜崖が形成されたのは、沿岸方向に何らかの原因で波浪分布が生じ、高波浪の集中した中央部付近で大きな岸沖漂砂が生じたためではないかと考え、沿岸方向に波高分布を持つ波浪場を一樣勾配の海浜斜面に作用させ、浜崖の形成の様子について調べた。岸沖漂砂が卓越していたものとみなし、SBEACHモデル(西等1992)を用いた。但し、準三次元モデルを用いた数値解析を今後行う必要がある。計算結果については図3に示す。図より、高波浪の集中した中央部付近では浜崖の高さが大きく海浜幅も狭くなっている事が分かる。これとは対象的に入射波浪の小さい両端部では浜崖も小さく汀線後退量も少ないために、海浜幅が侵食部中央に比べて広がっている事が分かる。加えて、西等(1992)によれば浜崖の規模は海浜勾配が険しくなるほど大きくなる事が示されているが、今回の養浜勾配は入射波浪や底質条件に対し大きすぎたために、写真3に示すような浜崖が形成され易かったものと考えられる。

4. あとがき

大型の台風9119、9307号により生じた海浜と砂丘の侵食について現地観測と簡単な数値モデルに基づき述べてきた。今回にの侵食は、異常海象と人工島建設の両方の影響で顕著な侵食が生じ

たものと思われるが、異常波浪により沖合いにどの程度の底質が移動し、それがどの程度海浜の回復過程で再び浜に堆積するのか定量的に検討するためのデータ蓄積が必要と思われる。



図 1 海浜幅の沿岸方向分布

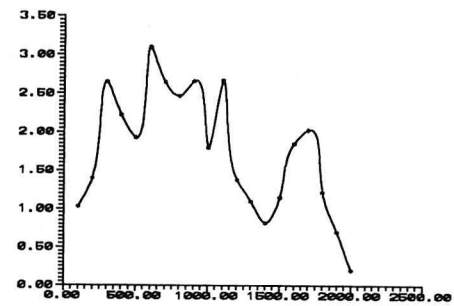


図 2 浜崖の高さの沿岸方向分布

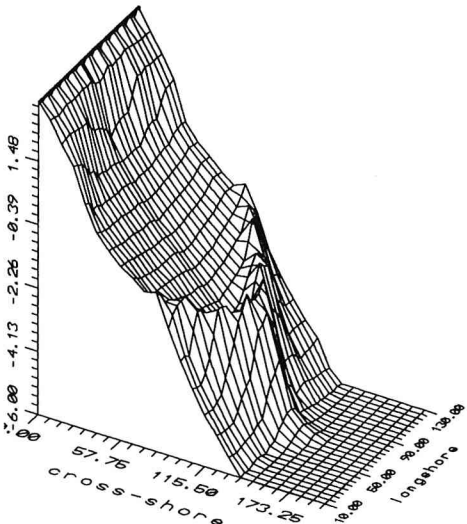


図 3 弧状の浜崖の形成（数値計算）

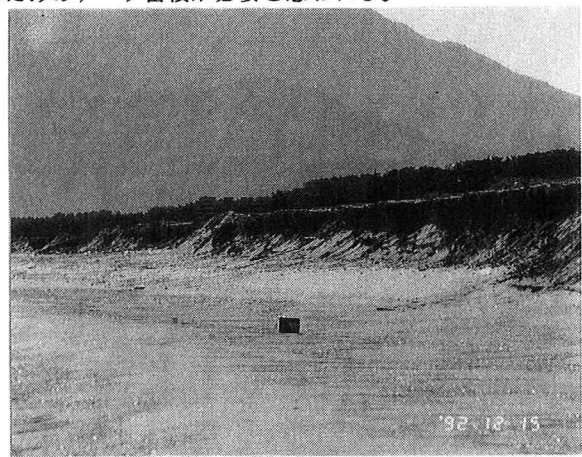


写真 1 9119号台風による砂丘侵食



写真 2 養浜による侵食対策（1993年春季）



写真 3 9307号台風による浜崖の形成