

J-14

九十九里海岸堀川浜の 12 号ヘッドランド下手側での砂丘による津波対策効果の検討

Examination of the sand dunes have the tsunami countermeasure effect on the inferior side of No. 12 Headland at Kujukuri Beach, Horikawahama

○関根雅人<sup>1</sup>, 小林昭男<sup>2</sup>, 宇多高明<sup>3</sup>, 野志保仁<sup>2</sup>

\*Masato Sekine<sup>1</sup>, Akio Kobayashi<sup>2</sup>, Takaaki Uda<sup>3</sup>, Yasuhito Noshi<sup>2</sup>

Abstract: The relationship between countermeasures against beach erosion and tsunami was investigated, taking the area around the artificial headland No.12 on Horikawa Beach located in the north part of the Kujukuri coast as an example. On this beach, southwestward longshore sand transport prevails and HLs have been constructed from upcoast, resulting in the expansion of the eroded area. Also, sand dune with 6 m height has been preserved as a measure against tsunami on this beach, but such sand dune has been eroded while losing its effect. This situation has been investigated by the comparison of aerial photographs and field observation. Urgent measure against beach erosion should be taken so as for the effect of sand dune against tsunami to be maintained.

1. 研究背景および目的

2011 年の大津波による被災を受けて、九十九里浜では津波対策として土塁 (砂丘) を海岸線に沿って構築し、これによって L1 規模の津波に対応する計画が立てられた<sup>[1]</sup>。一方、宇多ら<sup>[2]</sup>が明らかにしたように、北九十九里浜では南西向きの沿岸漂砂のバランスが失われたことにより侵食が著しく進んできている。この結果、従来津波に対する防護施設として有効に機能していた砂丘地の津波防護機能が失われることが危惧される<sup>[3]</sup>。また、侵食区域では波による侵食だけでなく blowout を含む飛砂による砂丘地の変形も著しく<sup>[4]</sup>、このままでは津波対策としての砂丘地を健全な形で維持できない可能性が高い。しかし、砂丘地が侵食され、砂が削り取られることで砂浜の侵食が抑制されているという事実がある。こうしたことから、津波、侵食対策における両方の相互関係について考察していくことが重要である。そこで、従来から侵食が進みつつあった堀川浜 (Figure 1) に設置された 12 号ヘッドランド (HL) の下手側海岸を対象として、2019 年 7 月 9 日には現地調査を行い、砂丘と海浜状況の現状を明らかにすることで現状の砂丘の津波対策としての効果について考察することを目的とする

2. 調査対象地の概要

堀川浜では、1993 年までは安定していたが、その後汀線が急激に後退し、2015 年に激しい汀線後退が起き、海岸線に沿って設置されていた護岸が直接



Figure 1 Survey Area

波に曝されるようになった。一方、この区域の上手 (北東) 側の旭、吉崎、野手海岸北部では毎年 270 m/yr の速度<sup>2)</sup>で侵食域が南側へと拡大した結果、汀線は護岸と重なるまで後退し、波が護岸に直接当たる状態となっている。したがって、北九十九里では HL により南西方向への沿岸漂砂を阻止するという目的は全く達成されておらず、下手方向への沿岸漂砂量を低減させて侵食区域を下手側へと広げるのみとなっている。本研究では、この侵食の著しいとされる区域において津波・侵食対策の関係を調べ、砂丘地の侵食と前浜への供給を確認していく。

1 : 日大理工・院 (前)・海建 2 : 日大理工・教員・海建 3 : (一財) 土木研究センター

### 3. 調査結果

Figure2 に示す写真は 2019 年 7 月 9 日の現地調査時の砂丘の様子を海岸下手に位置する護岸から撮影したものである。砂丘の手前側 (写真左側) が最も侵食が進んでいて、堀川浜では全域でこのような砂丘の侵食が確認出来た。侵食していると考えられる理由は、砂丘の勾配が急で浜崖のような状態になっていることが挙げられる。

Figure 3 には RTK-GPS により行った縦断地形測量の結果を示す。緩傾斜護岸直近の測線 No.1 は砂丘地の標高が 4.6 m と低くなっていた。この地域の津波対策として必要な砂丘の高さは 6 m であることから津波襲来時にはこの場所から決壊の恐れがある。また、砂丘地の背後には保安林が造成されているが、砂丘高の低い箇所から飛砂の影響により保安林に砂が堆積している。砂丘の勾配が急なことからこの場所では砂丘が侵食され、砂浜の侵食が激しいことが明らかになった。測線 No.2 は砂丘高が 8 m であり、勾配も測線 No.1 と比べて緩いことからそれほど激しい侵食は起こっていないことが明らかになった。この地域で侵食が起こりやすい理由として堀川浜の砂浜はほぼ細砂で構成されていることが挙げられる。

### 4. まとめ

北九十九里浜には、海岸線に沿ってほぼ連続した小高い砂丘が伸びていたが、2011 年の大津波時にはこの砂丘が津波防護の役割を果たした<sup>[3]</sup>。その後、津波対策の検討が行われた結果、当海岸では L1 レベルの想定津波に対する必要津波高はほぼ 6 m となった<sup>[1]</sup>。また、同じ資料にはこの地域の砂丘高も示されており、砂丘高は 5~6 m であった<sup>[1]</sup>。これを受けて今後の津波対策では、砂丘を含んで嵩上げされた土塁が造られることになった。この施設が津波対策として有効に機能するためには、長期的に土塁形状が維持されなければならない。しかし対象地域では砂丘の侵食が急激に進んできている。同時に、津波対策として必要な高さを下回る箇所も確認された。

2019 年 7 月 9 日の調査でも既往研究と同様な侵食が堀川浜で観察されたことは、侵食は何ら解決に向かっていないことが言える。したがって、現状のまま対策を行わなければ、砂浜のみならず、砂丘地までもが侵食されることが予想されるため津波対策としての砂丘の効果は時間の経過とともに薄れていくということになる。したがって、早急な対策が必要になる。



Figure 2 Sand dune condition

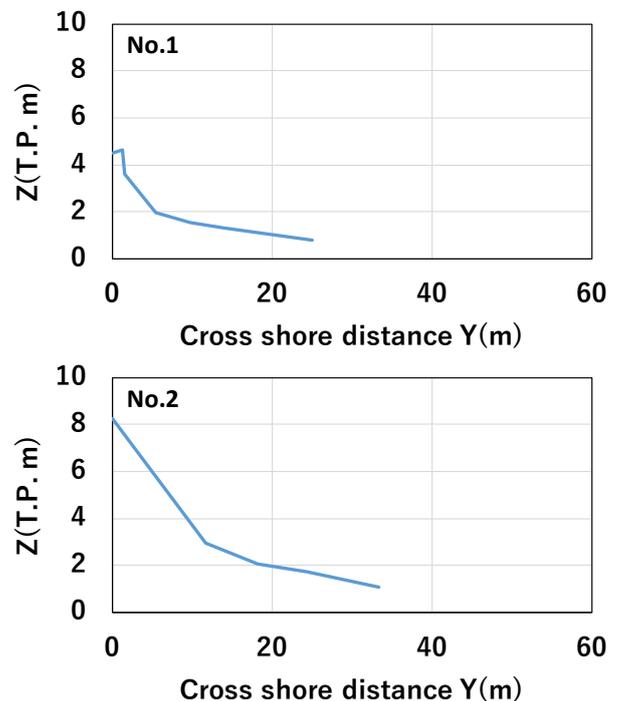


Figure 3 cross shore topographic survey

### 5. 参考文献

- [1] 千葉県県土整備部河川整備課：千葉県東沿岸海岸保全基本計画検討委員会第 2 回千葉県東沿岸海岸保全基本計画検討委員会資料 (2012 年 2 月 14 日参照)
- [2] 宇多高明, 野志保仁, 熊田貴之, 水垣 浩, 宇野晃一：九十九里浜北部 (飯岡漁港~片貝漁港) の地形変化の再現と長期予測, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.69, No.2, pp.I\_531-I\_535, 2013.
- [3] 宇多高明, 大木康弘, 酒井和也, 李 裕群：千葉県九十九里浜北部の野手海岸で進む侵食と津波対策, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol. 70, No. 2, pp.I\_624-I\_629, 2014.
- [4] 横田拓也, 小林昭男, 宇多高明, 芹沢真澄, 勝木厚成, 野志保仁：セルオートマトン法による海岸砂丘での blowout の形成予測, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.73, No.2, pp.I\_583-I\_588, 2017.
- [5] 大木康弘, 宇多高明, 大谷靖郎, 五十嵐竜行, 三波俊郎：九十九里浜全域における地盤沈下を考慮した沿岸漂砂量分布の算定, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.72, No.2, pp.I\_775-I\_780, 2016.