

2017年11月19日 「山川海の連続性を考える県民会議」

台風21号に伴う高波浪による 湘南海岸の大規模侵食

一般財団法人土木研究センター
なぎさ総合研究所長・日本大学客員教授
工博 宇多高明
Dr. Takaaki Uda

1

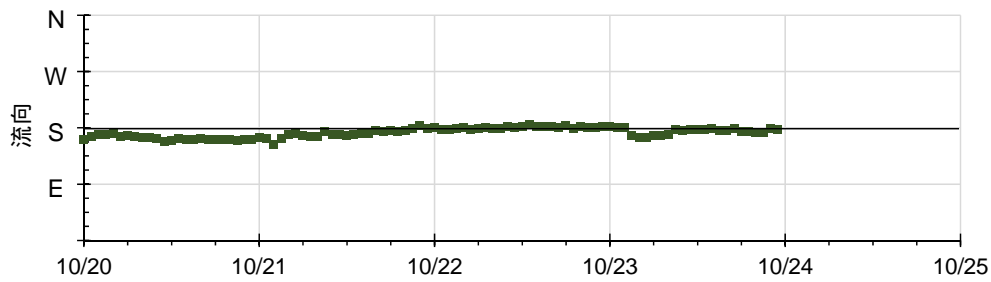
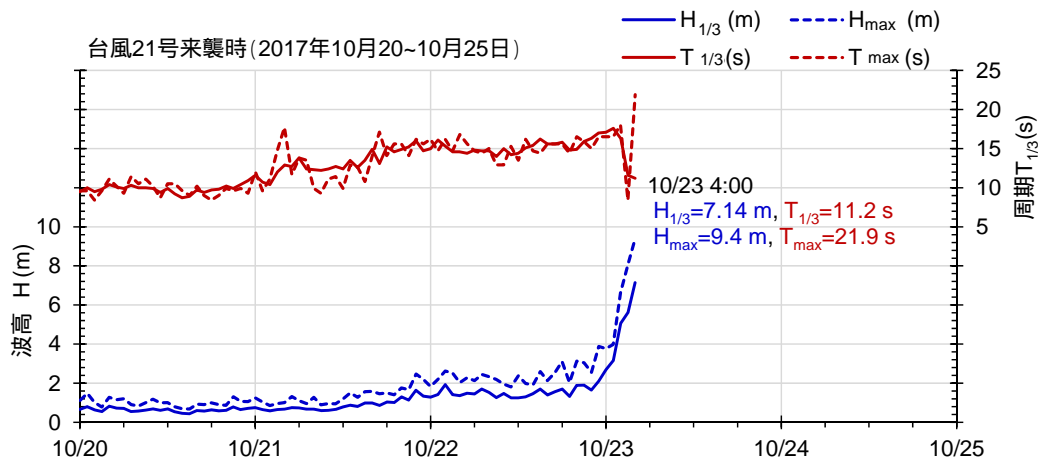
はじめに

2017年10月22-23日、台風21号に伴う高波浪が西湘海岸から湘南海岸一帯に作用した。この高波浪により、湘南海岸の茅ヶ崎菱沼地区での自転車道の崩壊や、湘南港の駐車場の舗装剥離など、各地で著しい被害が生じ、また、西湘バイパスでも道路護岸の倒壊などの被害をもたらした。

高波浪の特徴

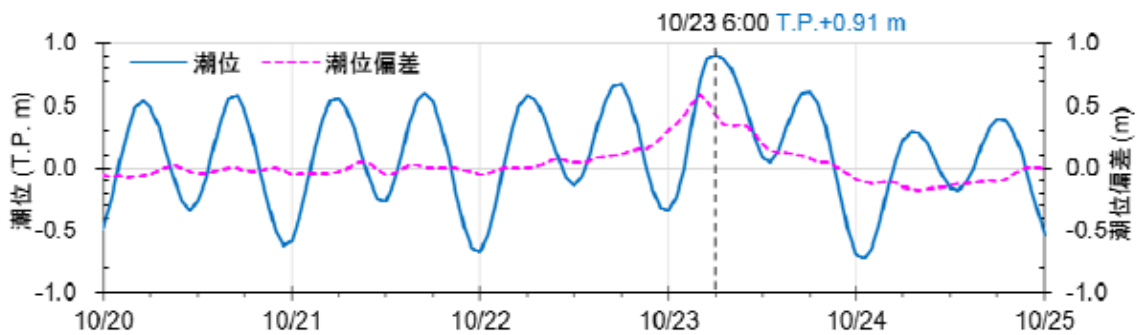
図-1に示す平塚波浪観測塔での波浪観測の結果によれば、2017年10月22日より周期15 s程度の波浪が継続し、10月23日には波高が急激に増大し、同日の12～13時には最大有義波高7.14 m、周期11.2 sの波浪が観測された。

2



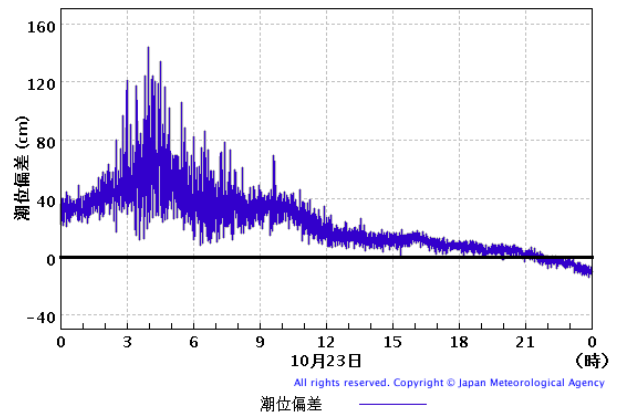
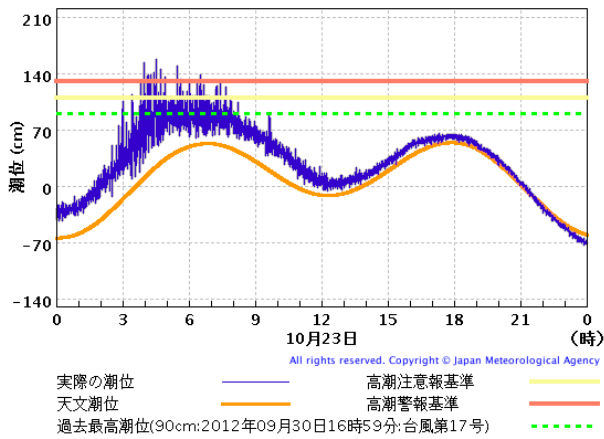
データ：平塚沖波浪等計測データ（神奈川県，東京大学海洋アライアンス），<http://157.82.157.148/>

図-1 波浪観測結果（平塚）



データ：小田原観測データ（気象庁），<http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/sokuho/genbo.php?stn=OD>

図-2 潮位観測結果（小田原）



出典：小田原観測データ（気象庁）

図-3 10月23日の潮位観測速報値（小田原）

台風21号の作用直後の 柳島地区の状況

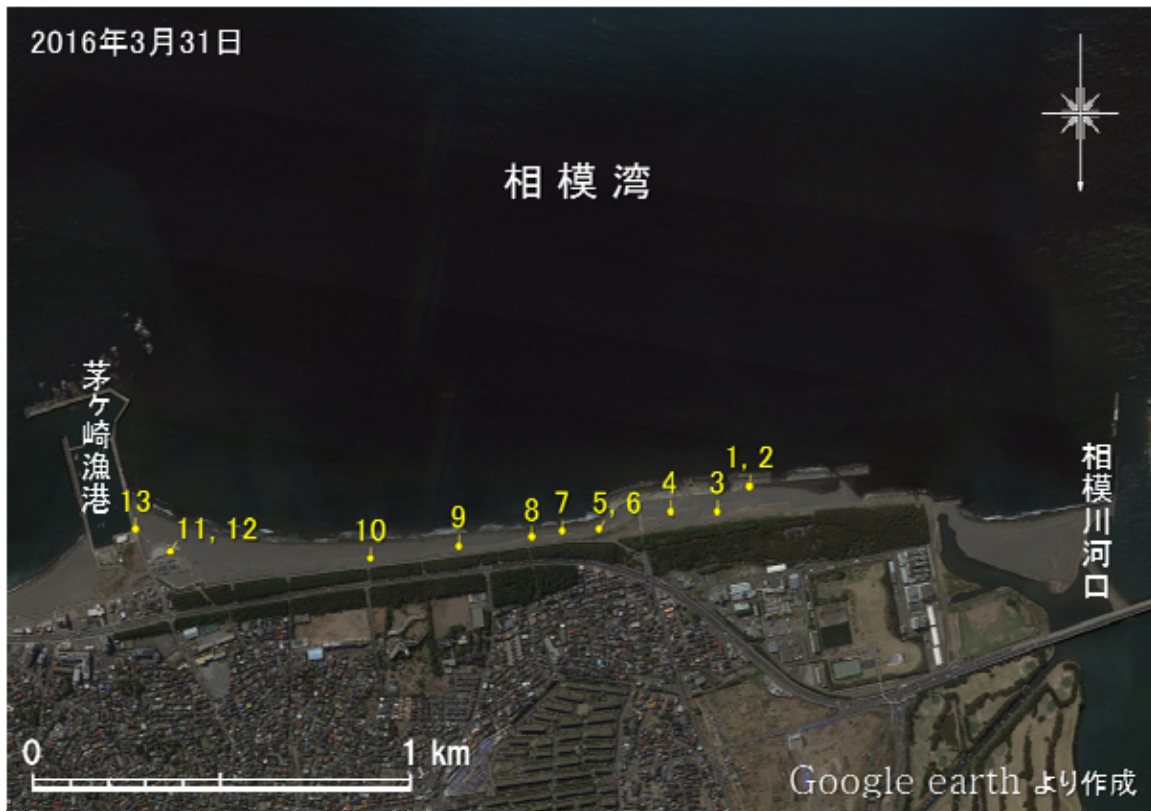


図-1 柳島地区の衛星画像と写真撮影地点

7



写真-1 波の作用により剥がされた消波堤の天端コンクリート

8



写真-2 消波堤の天端を越えて陸側に運ばれた基礎捨石

9



写真-3 陸側深く運ばれた2 m角の天端被覆コンクリート

10



写真-4 消波堤の天端を越えて陸側に運ばれた基礎捨石

11



写真-5 盛り土端部が激しく侵食されてできた比高2.9 mの浜崖

12



写真-6 盛り土の基礎として使われていた大型土嚢の露出

13



写真-7
基礎として埋められていた大型土嚢の露出とその背後に形成された比高約2 mの浜崖

14



写真-8
比高2.7mの浜崖はできたものの基礎用の大型土嚢は一部現れたのみの地点8の状況

15



写真-9 柳島消波堤の東端から800 m地点での比高の低下した浜崖

16



写真-10 遠方に茅ヶ崎漁港を望む地点10付近での浜崖形成状況

17



写真-11 茅ヶ崎漁港の西側に設置されている傾斜護岸の端部

18



写真-12 茅ヶ崎漁港の西側に隣接する駐車場からの砂の流出

19



写真-13 越波により天端が破損した茅ヶ崎漁港の西防波堤

20

ま と め(柳島地区)

柳島地区での現地踏査によれば、柳島消波堤の天端被覆工が高波浪により破壊された後、被覆コンクリートが東側に運ばれた(写真-1)。また、中詰め石も東向きに散乱した(写真-2)。一方、柳島消波堤の東側で著しい浜崖侵食が起きたが、侵食の程度は消波堤の東側端部でとくに著しかった。茅ヶ崎漁港の西防波堤の天端が越波により破損した。これら3点より、柳島地区にあっては台風21号時の高波浪が海岸線への法線に対して右回りの方向から入射したことが分かった。

台風21号の襲来直後の 茅ヶ崎中海岸の状況

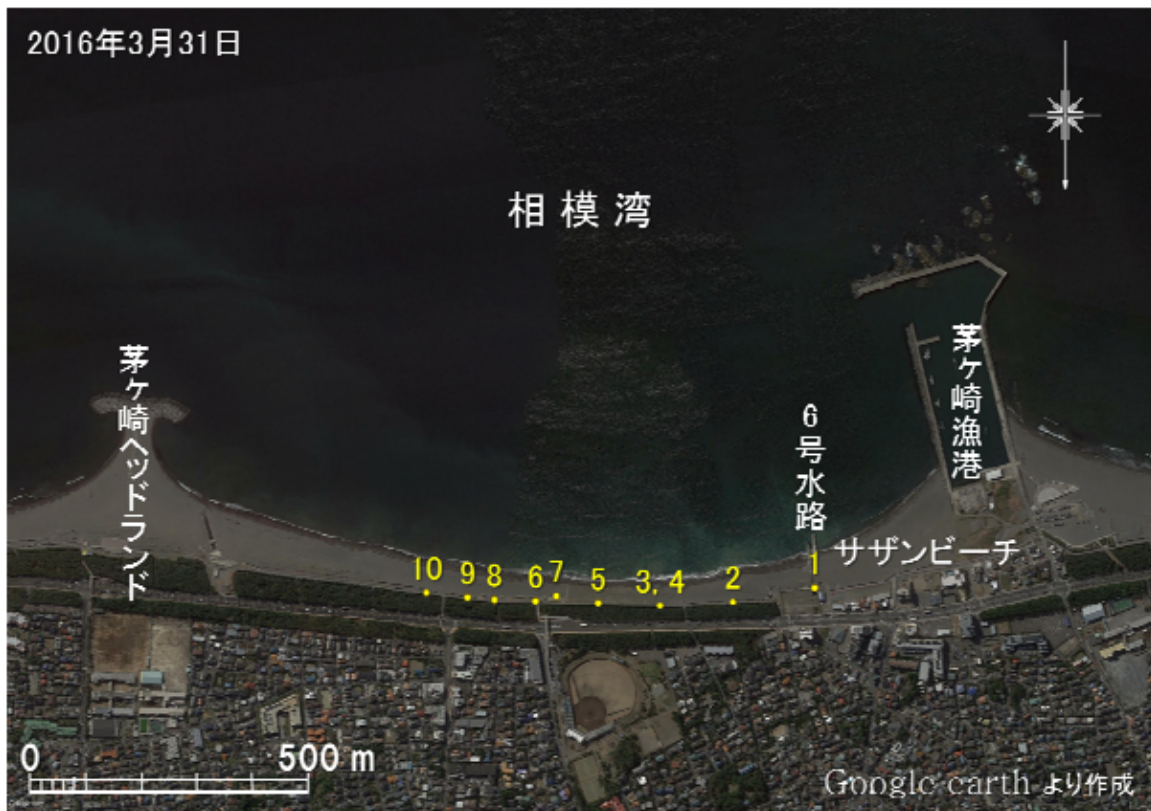


図-1 茅ヶ崎中海岸の衛星画像と写真撮影地点



写真-1 砂に埋まった6号水路の吐口



写真-2 盛り土区間（砂）上に残された遡上痕跡

25



写真-3 盛り土区間（粗粒材）上に残された遡上痕跡

26



写真-4 砂養浜区間の全体状況

27



写真-5 粗粒材養浜区間に残された遡上痕跡

28



写真-6 茅ヶ崎中海岸中央部から望む養浜区間

29



写真-7 盛り土区間に形成された比高約3 mの浜崖

30



写真-8 ブロックが大きく露出した突堤の付け根付近

31



写真-9 遊歩道上へ運ばれた大量の砂

32



写真-10 遊歩道からの戻り流れによる侵食

33

ま と め(茅ヶ崎中海岸)

台風21号に伴う高波浪が茅ヶ崎中海岸に襲来したことにより海岸ではかなり著しい地形変化が観察された。観察された主要な点は以下に要約される。

高波浪により砂が岸向きに運ばれた結果、6号水路は完全に閉塞した。

盛り土養浜区間では天端高が高い養浜盛り土が行われていたため、これが堤防として機能し、一部は削られたものの背後地への越波および波による被害は他の場所と比べて小さかった。これは盛り土養浜が持つ新しい機能と考えられる。

盛り土養浜が行われていない場所では、緩勾配の砂浜を高波浪が遡上した結果、遊歩道に設置されたボードウォークなどが破壊された。同時に、打ち上がった海水が汀線へと戻る場所では集中的な流れとなったためその付近が大きく侵食された。

34

台風21号の作用直後の 菱沼海岸の状況

35

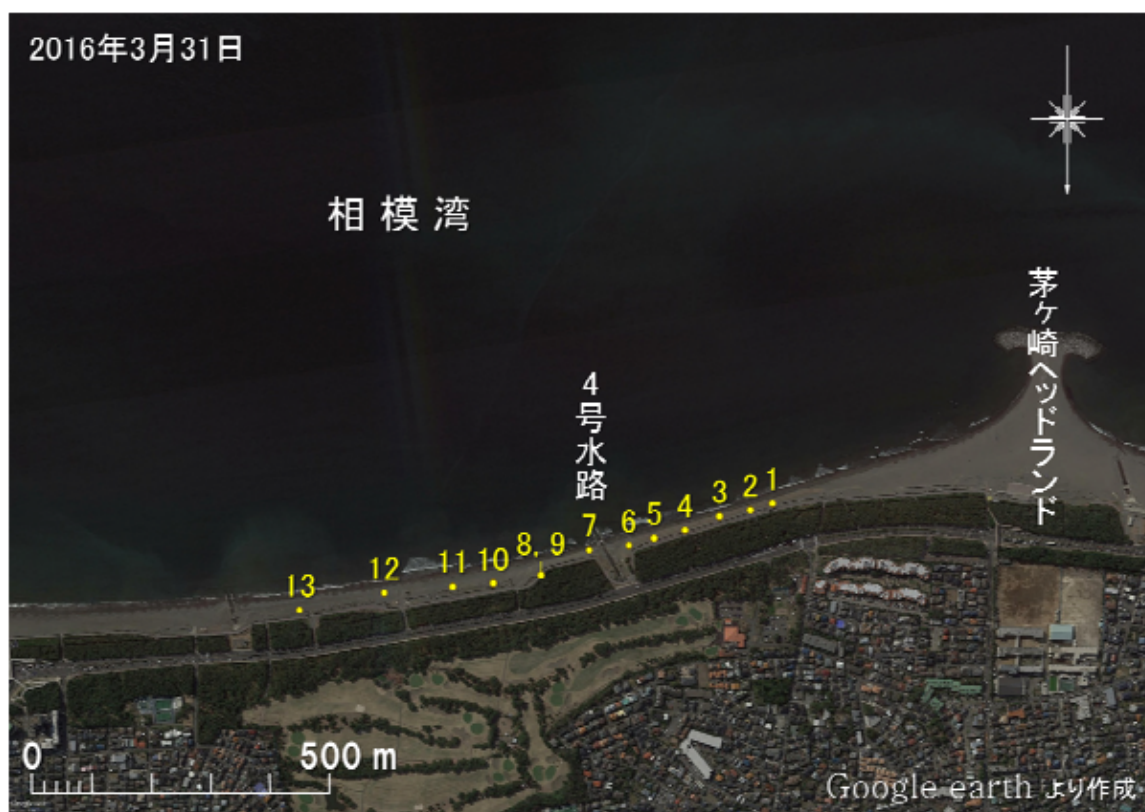


図-1 菱沼海岸の衛星画像と写真撮影地点

36



写真-1 盛り土養浜の海側斜面にできた比高約1.7 mの浜崖
(茅ヶ崎ヘッドランドの東420 mの地点1)

37



写真-2 侵食されて宙ぶらりんになったボードウォークの下部 (地点2)

38



写真-3 遊歩道上にあったボードウォークの転落（地点3）

39



写真-4 直下にオーバーハングができて崩落寸前のボードウォーク（地点4）

40



写真-5 基礎部分が侵食されたため落ち込んだボードウォーク（地点5）

41



写真-6 4号水路の西側直近の遊歩道上から西向きに遊歩道全体を撮影（地点6）

42



写真-7 4号水路左岸の護岸破壊状況(地点7)



写真-8 4号水路の東側隣接部にできた比高3 mの浜崖(地点8)



写真-9 4号水路の東側隣接部で切れた遊歩道（地点9）

45



写真-10 4号水路の東側で宙ぶらりんとなった遊歩道（地点10）

46



写真-11 4号水路の東側隣接部にできた比高3.5 mもの浜崖（地点11）

47



写真-12 地点11の東側で比高が2.4 mまで低下した場所（地点12）

48



写真-13 4号水路の東380 mの地点13に形成されていた比高2.2 mの浜崖

49

ま と め(菱沼海岸)

菱沼海岸は台風21号に伴う高波浪により著しい侵食を受けた。菱沼海岸は茅ヶ崎ヘッドランドの東側に位置していることから、波が右回りの方向から入射したために東向きの沿岸漂砂が発達する一方、ヘッドランドにより沿岸漂砂が阻止されたため侵食が進んだと考えられる。また、対象地区のほぼ中央部に設置されていた4号水路の東側隣接部でとくに著しく侵食が進んだ理由は、4号突堤による沿岸漂砂の阻止効果がこれに重なって現れたためと考えられる。また、全長約900 mにわたって浜崖形成が進んだが、踏査区域では侵食された土砂が堆積した状況はいずれの場所でも見られなかった。この理由として、菱沼海岸での養浜が細砂を用いて行われてきていることに多く起因すると考えられる。すなわち、高波浪により細砂分が急激な冲向き漂砂により運び去られ、同時に東向きに運ばれて侵食区域に残されなかったためと考えられる。

50

台風21号の作用直後の 七里ヶ浜の状況

51

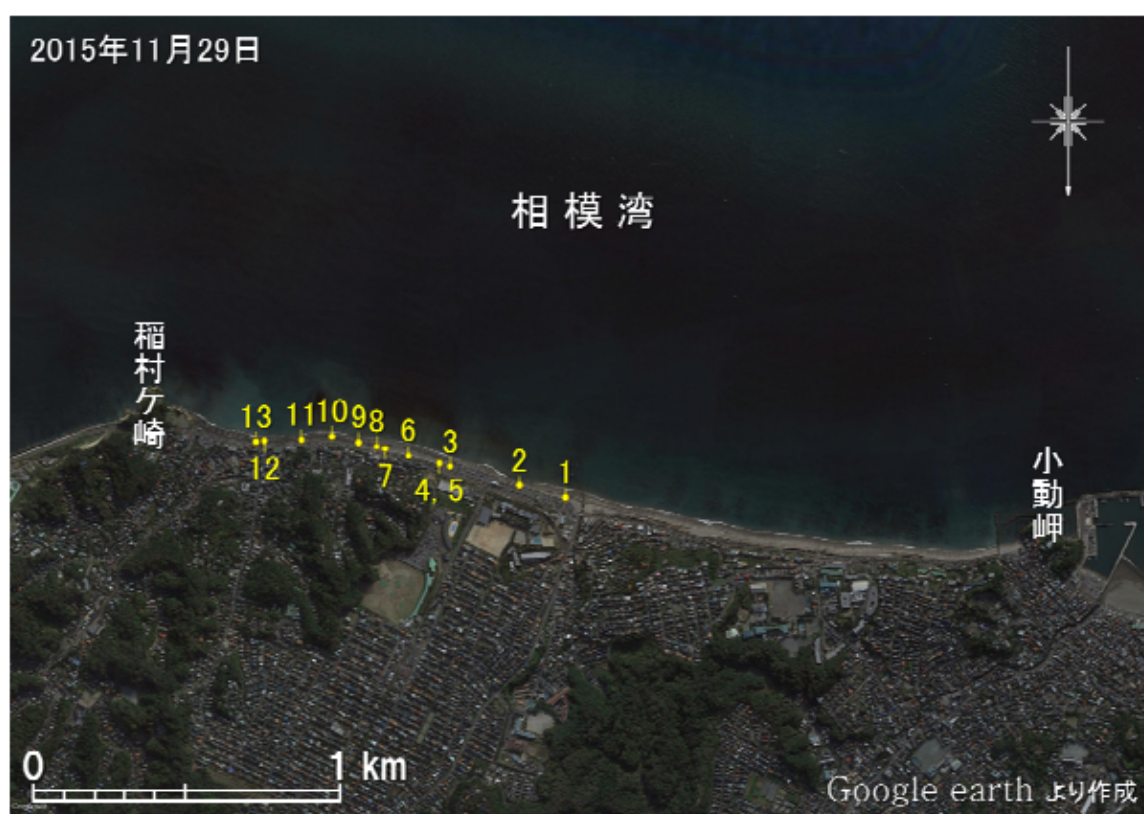


図-1 七里ヶ浜の衛星画像と写真撮影地点番号

52



写真-1 駐車場から西側の海浜を望む

53



写真-2 地形変化の見られない駐車場中央部

54



写真-3 駐車場の東端部の侵食状況

55



写真-4 空洞化した駐車場に隣接する階段（2mのポール全体が入る）

56



写真-5 階段の東側隣接部にできた比高約3 mの浜崖

57



写真-6 地点6での比高約2 mの浜崖

58



写真-7 地点7で再び3 mまで比高の増した浜崖

59



写真-8 比高3 m以上に及んだ浜崖と壊れた国道134号線の歩道

60



写真-9 斜面防護のために斜面を覆って簡易的に張られたコンクリートの残骸

61



写真-10 国道134号線が著しく侵食された場所での大型土嚢の設置状況

62



写真-11 護岸から海浜へと降り立つ円形階段

63



写真-12 石段がはげ落ちた円形階段

64



写真-13 バラバラに東側に散乱した石段

65

ま と め(七里ヶ浜)

台風21号に伴う高波浪により、七里ヶ浜中央部にある駐車場より東側、稲村ヶ崎に至る区間で著しい侵食が起きた。稲村ヶ崎周辺では岩盤が露出していたため侵食の程度は低かったが、駐車場の東側にあった砂丘地では大量の砂が削り取られた。駐車場の東側直近から激しい侵食が起きた状況から判断すると、高波浪が海岸線に立てた法線に対して右回り(西寄り)から入射したことが侵食原因と推定される。

66

ま と め

台風21号に伴う高波浪により、柳島地先から七里ヶ浜の東端を区切る稲村ヶ崎に至る区間で著しい侵食が起きた。

砂丘地では大量の砂が削り取られたものの、礫は汀線付近に残されていたことから判断すると、主として細砂中砂が沖へ流出し、沿岸に沿ってバーを形成して堆積したと推定される。

このことは、10月24日に多数のサーファーがサーフィンを楽しんでいたことと調和的である。

「砂が流出したことからいままで行ってきた養浜は疑問である」と考える人がいるかもしれない。しかしそれは間違いである。養浜の流出を許さなければ、湘南海岸全体を「動かないもの＝コンクリート」で覆うことになり、過去から保たれてきた貴重な自然海浜を失うことになる。

よって砂が削り取られた場所には砂を加えて元に戻すのがよい。

なお、沖に運ばれた砂は汀線沖の水深2～4m付近に溜まっており、湘南海岸から消えたものではない。今後静穏な状態が続けば岸向き漂砂により汀線へと砂が回帰する可能性も高い。