

# 日立市河原子海水浴場の侵食の実態

宇多高明・大木康弘

## 1. はじめに

茨城県日立市に位置する河原子海岸は、海水浴場として古くから有名であったが、近年侵食が著しく進み、緩傾斜護岸の前面にあった砂浜が消失して護岸に波が直接作用する状態となり、海水浴利用が困難となった。この海岸は、図-1に示すように河原子港の北側に隣接し、沖合の岩礁背後に形成された舌状砂州が海水浴場の主要部分として使われていたが、その砂州が急速に消失した。この結果、高波浪時には海岸線に沿う道路への越波も著しくなった。対策として護岸の嵩上げも行われたが、依然として越波が起り、応急的に設置された大型フトン籠が破壊され、中詰めの際が散乱する状態となっている。一方、当海岸沖にある広大な露岩域はアワビ・ワカメなどの良好な漁

場であるために、対策立案においては漁場への影響を極小化することも求められている。図-1の矩形域の拡大衛星画像を図-2に示すが、河原子海水浴場は、図-2に示すほぼ半円形状の突出部に位置する。2003年以前にはこの突出部の前面には砂浜があり、そこが海水浴場の主要部分として利用されてきたが、この砂浜が急速に削られた。図-2には現地踏査時の写真撮影地点番号を示す。まず、衛星画像の解析を行い、次に周辺区域の汀線変化を調べ、さらに河原子港周辺での深淺測量データの解析を行った。なお、当海岸の南約18kmに位置する常陸那珂港での1991～2010年の波浪観測結果（NOWPHAS常陸那珂港、オンライン）を参照すると、当海岸付近の波浪条件として、エネルギー平均波の波高は1.2m、周期は7.9sである。

## 2. 河原子海水浴場の変遷

図-3には、2003年から2016年までに取得された5時期の衛星画像より河原子海水浴場周辺を切り出した画像を示す。2003年には離岸堤①の南側隣接部において砂浜幅が23mと狭まっていたが、砂浜は海水浴場全体に広がっていた。2009年には2003年当時砂浜幅が狭かった付近で侵食が進み、緩傾斜護岸が113mにわたって波に曝される状態となった。大地震直後の2011年3月12日にもほぼ同じ状態であったが、2011年12月15日には緩傾斜護岸の大部分が波に曝される状態となった（図-3(d)）。図-3(e)に示す2016年10月26日の画像では、2011年12月15日と比べて緩傾斜護岸の大部分が波に直接曝された状態については変化がなかったが、北防波堤を挟んだ北側の海浜Aで砂浜面積が減少すると同時に、河原子港内の海浜Bで面積が増加したことから、一部の砂は河原子港内へと運ばれたと考えられる。図-3(e)には2003年12月の汀線形状も示す。2003～2016年に河原子海水浴場では広域で砂浜が消失し、緩傾斜護岸が波に曝されるようになったことがよく分かる。

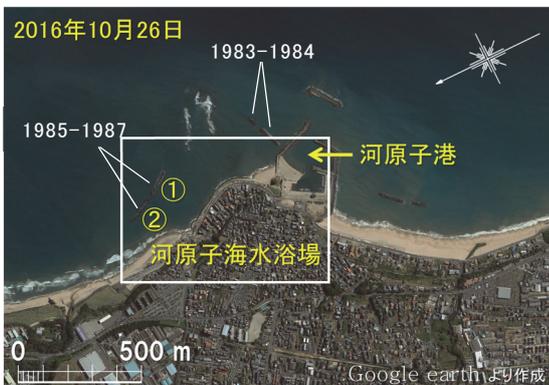


図-1 河原子港周辺の衛星画像と踏査地点

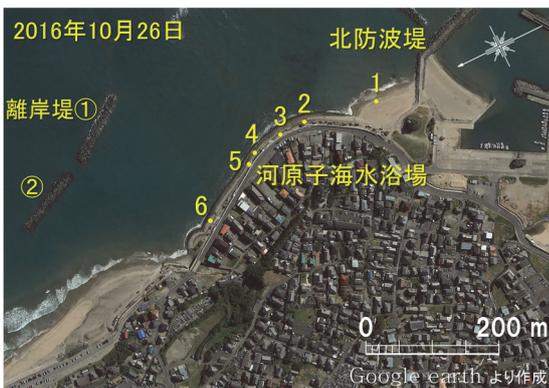


図-2 河原子海水浴場の拡大衛星画像



図-3 河原子港周辺の深浅図 (2003~2016年)

### 3. 現地状況

写真-1には図-2に示した地点1~6での観察結果(写真①~⑥)を示す。まず、写真①は、北防波堤に隣接する砂浜上の地点1より北部にある緩傾斜護岸を望んだもので、手前側には砂浜があるのに対し、北部では前浜がなく、緩傾斜護岸が波の直接的な作用を受けて黒ずんでいるのが分かる。次に、緩傾斜護岸上の地点2より、北部に設置された離岸堤①を正面に望んだのが写真②である。この付近には緩く湾曲した法線を有する緩傾斜護岸が設置されていたが、そののり先には前浜が全くなく、のり先を波が洗っていた。

緩傾斜護岸が東側に最も張り出した地点3では緩傾斜護岸への越波が著しく、遊歩道には写真撮影時も波が遡上していた。また、緩傾斜護岸ののり先では平ブロックのめくり上がりが起きていた(写真③)。その北側の地点4では、遊歩道の背後に設置されていた大型フロン箆の詰め石が岸向きの波力を受けて陸側へ押されたため大きく変形していた(写真④)。さらに、緩傾斜護岸の曲線部を通過し直線部を望む地点5では、緩傾斜護岸と嵩上げ堤防の間の遊歩道に張ってあったコンクリート版が破壊され、現地踏査時には、護岸背後が局所洗掘を受けてそこから運ばれた砂礫が嵩上げされた堤防によりかかるようにして堆積していることが確認された(写真⑤)。このことから、この付近でも激しい越波があったことが確認された。一連の緩傾斜護岸の北端の地点6近くには図-2に示したように半円形の突出部が造られており、大地震前にはその前面に広い前浜があったが、今回の調査時には写真⑥のように前浜は完全に消失し、のり先に強い波が作用していた。

### 4. 広域の汀線変化と深浅図の解析

河原子海岸の侵食原因については既往文献が参照できる。会瀬漁港から河原子港間約4km間の汀線形状と、1975年基準での汀線変化量を図-4に示す。これによれば、1975~2010年には会瀬漁港の離岸堤背後で堆砂が進み、汀線が最大80m前進し、同様に河原子港の北側に隣接する離岸堤背後でも堆砂が進んだ。これと対照的に、中央部の鮎川~桜川間では汀線が後退傾向にあって、中央部から両端方向への沿岸漂砂が起きたことが分か

土研センター



写真-1 河原子海岸の現地状況写真

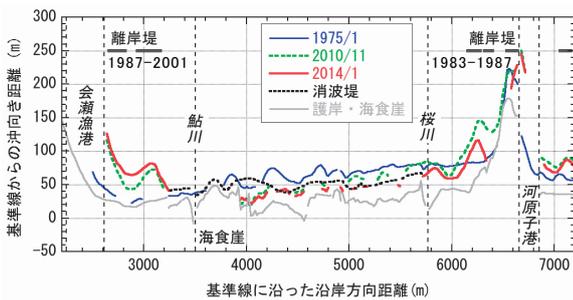
る。2010～2014年には、会瀬漁港の離岸堤背後で汀線がさらに前進したが、河原子港の北側隣接部では2010年までの変化と逆に汀線の著しい後退が起きている。このように会瀬～河原子間の海浜変形には、両端部での離岸堤等の建設により砂が両端部へ運ばれたことが深く係わるが、会瀬漁港の離岸堤の堤長は150、208mと、河原子海水浴場の離岸堤長100、100mと比べて大きいので、その分波の遮蔽効果が著しく、結果として会瀬漁港の南側の離岸堤背後への砂の集中的堆積が

起きたと考えられる。

図-5には2003年と2013年の深淺図とこの間の地形変化量を示す。まず、2003年では河原子港の北側隣接部において水深1m（D.L.基準、以下同様）の等深線で囲まれる幅約200mの岩礁帯が東向きに約300m突出していた。この岩礁帯の張り出しと対照的に、そのすぐ南側には水深が9mに達する深い切れ込みがあり、同様に岩礁の北側にも深さ6mの深みが岸近くまで迫っていた。浅い岩礁帯が東向きに大きく張り出し、両側には深みが発達していたため、波の回折作用に伴い岩礁帯の背後には舌状砂州が形成されており、これが河原子海水浴場の主要部分を構成していた。2011年3月11日には東北地方太平洋沖地震が発生し、河原子港付近で31cmの地盤沈降が生じ、2013年12月では、河原子海水浴場の半円形の緩傾斜護岸が露出し、海水浴場として機能しなくなった。図-5(c)には2003年12月基準での2013年までの地形変化量の分布を示す。2013年までには河原子海水浴場で集中的な侵食が起き、護岸前面の水深が最大3mも増大した。また河原子港の南側隣接部での侵食も続いている。地震前の2003年以降河原子港周辺で単調に侵食が進んだことから考えると、侵食原因には2.で述べた会瀬漁港の南側隣接部に設置された離岸堤による波の遮蔽域形成に伴う沿岸漂砂の作用に、大地震に伴う地盤沈降の影響が重なったと推察される。

図-5に示した測線に沿う縦断形を図-6に示す。

(a) 汀線形状



(b) 汀線形状（1975年基準）

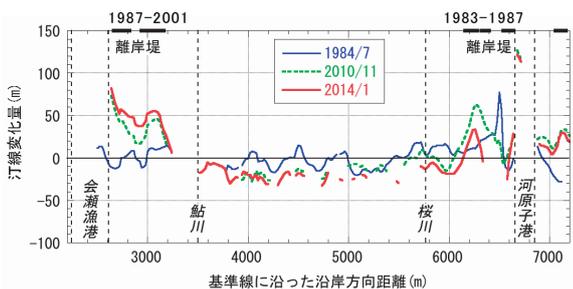
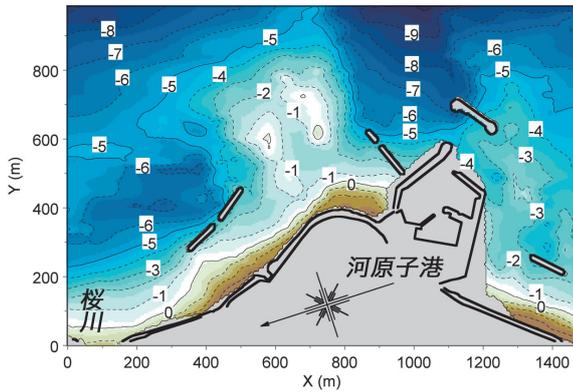
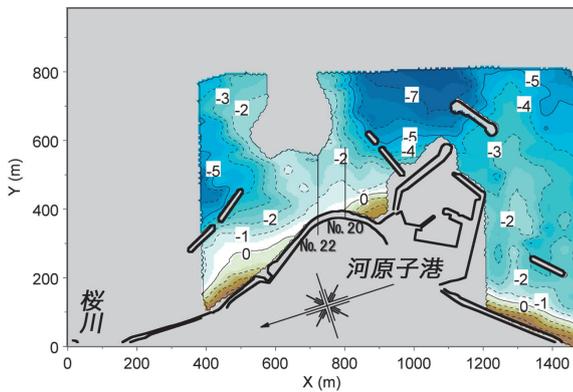


図-4 河原子港周辺の地形変化（2003年12月基準）

(a) 2003年12月



(b) 2013年12月



(c) 地形変化 (2003年12月～2013年12月)

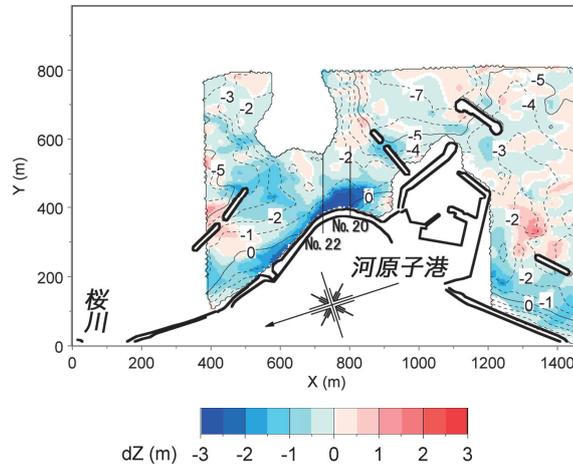


図-5 縦断測量の測線配置

測線No.22では汀線が110mも後退すると同時に、2.5～-2mの水深帯が大きく掘られ急深な地形となった。またNo.20でも前浜が大きく削り取られた。著しい侵食は大地震の発生前から単調に進んできていたことが特徴である。侵食以前の1986年当時の前浜勾配1/30が2013年には緩傾斜護岸が露出して勾配が1/3と急になった。これらが原因して護岸背後の道路への越波が著しくなった。

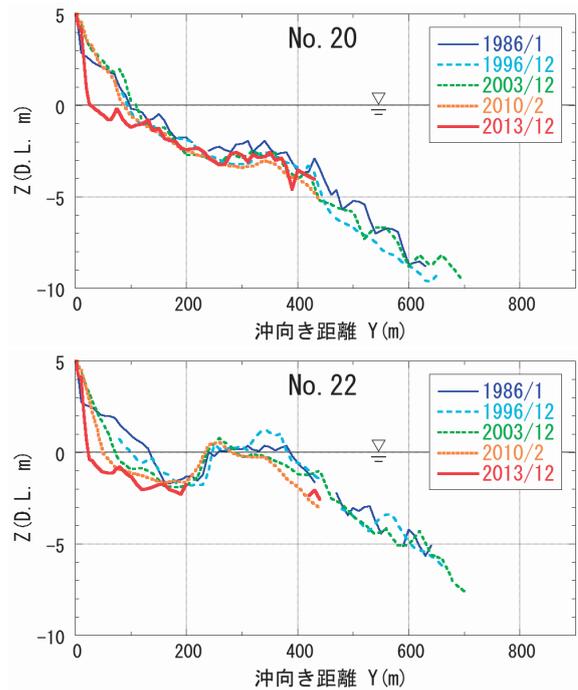


図-6 縦断形変化 (1986～2013年)

## 5. まとめ

河原子海水浴場の侵食は、会瀬漁港の南側隣接部に設置された離岸堤による波の遮蔽域形成に伴って北向きの沿岸漂砂が誘起され、これにより砂が流出した上、2011年の大地震時の地盤沈降によりもたらされたことが分かった。海水浴場沖はアワビ・ワカメなどの良好な漁場なので、それらに影響が及ばないようにしつつ粒径の大きな材料を用いた養浜などにより砂浜の回復を目指すことが必要と考えられる。

## 参考文献

- 1) 宇多高明、大木康弘、三波俊郎：日立市河原子海水浴場で進む急激な侵食の実態、土木学会論文集B3 (海洋開発)、Vol.72、No.2、pp.I\_103～I\_108、2016

宇多高明



(一財)土木研究センター  
なぎさ総合研究所長、  
工博  
Dr. Takaaki UDA

大木康弘



(株)水圏科学コンサルタント  
Yasuhiro OOKI