

海岸砂丘背後の津波減災効果の検討 ～宮城県名取市を例に～

東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻
東京理科大学理工学部土木工学科

学生員 ○前川 俊明
正会員 二瓶 泰雄

1. はじめに

2011年3月11日14時46分18秒、宮城県牡鹿半島沖を震源とした地震により発生した大津波は東北沿岸部に甚大な被害をもたらした。被害は津波が襲来する常習地域であり、津波防災に力をいれているリアス式海岸だけでなく、仙南平野などの平野部にも顕著に現れた。今回の津波による浸水深や家屋被害状況を把握することは、今後の被災地復興計画や起こりうると思われる東海・東南海・南海連動型地震津波の被害に合う可能性が高い地域での津波対策に有効であると考えられる。本研究では仙南平野に位置し、広範囲にわたり津波の被害が出た宮城県名取市を対象にして、津波被害調査を実施した。また、同市海岸線には関上漁港湾内底面の浚渫によりでた砂を盛った人工砂丘（標高約9m、長さ約20m+200m）とその砂丘から南西に伸びる自然砂丘（標高約4m）が存在しており、被害調査結果から人工砂丘が津波の威力を減衰させたということが示された。関東や中部地方の海岸線の防災・減災に当たり、岩手県普代村や宮古市田老地区のようなコンクリート製の防潮堤を長距離、建設するのは総工費、住宅地の位置や地形特性（入江）を考えると非現実的であるので、コストが掛からない砂丘による減衰効果を明確に把握することができれば有効な手立てになると考えられる。本論文では人工砂丘背後における家屋の被害率に着目し、津波の減衰効果を示す。

2. 研究内容

(1) 研究サイト

調査範囲は名取川河口に位置する関上地区を中心に、宮城県名取市の沿岸部から遡上限界付近とした。名取市は地震発生から津波到達までの時間に間隔があり、海上保安庁が撮影した航空写真や住民の方々が撮影した映像が数多く存在する。また、この地域では震災前のGoogleストリートビューも存在し、震災後と比較検証が可能である。

(2) 調査方法

図1の調査範囲内において、2011/5/10-12と6/11-12の二回に分け現地調査を行なった。

住宅地図に記載されている家屋の位置情報と現地での状況を照らし合わせ、家屋の被害状況を庄司ら¹⁾と庄司・谷²⁾の被災度の定義を利用し、五段階（被災度A～Eとした）に分類した。現地で得られた状況からゼンリン地図を用いて、家屋被害状況マップを作成した。また、家屋等に付着した津波痕跡をもとにRTK-GPS（Trimble製）やレーザー距離計（DISTOTMD5, Leica製）を利用して多数地点における浸水深を測定した。上述の機器を使用して砂丘の測量も実施した。

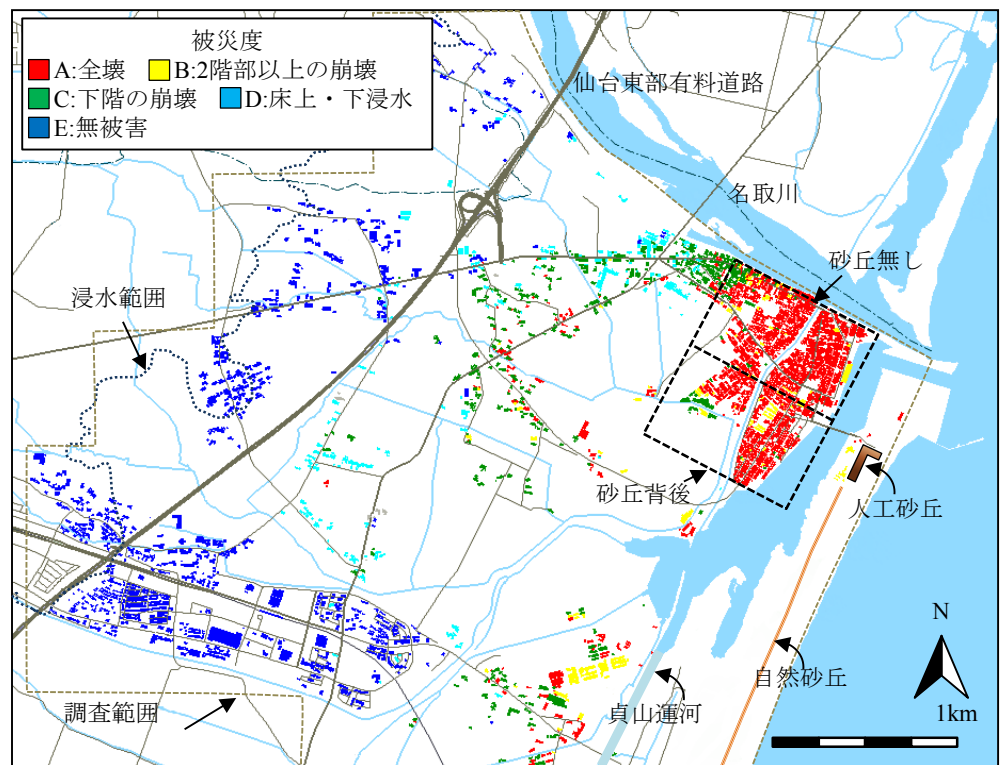


図1 名取市における被害状況マップ

キーワード：津波，東日本大震災，海岸砂丘，減災，平野部

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL：04-7124-1501（内線 4072）FAX：04-7123-9766

3. 結果と考察

(1) 家屋被災状況

調査結果に基づく家屋被害状況マップを図1に示す。海岸線から約1km以内の地域では堅牢なコンクリート構造やRC構造の建物を除き、大部分の家屋が流出するなどの被害を受けた。海岸線から1km以降では、家屋一階部分の被害が仙台東部有料道路付近まで続いている。海岸線から3kmに位置する仙台東部有料道路を境にして、床上・床下浸水と無被害の状況が明確に分かれている。前述した通り、この地域は勾配が無い平野部であるので、仙台東部有料道路の陸側も標高1.5~2.0mの地域が広がっており、同道路が無かったと仮定すると、津波の被害は更に陸地側に広がっていたと考えられる。次に海岸線から約1kmに位置し、標高は閑上地区(約1.5m)と同じである地図中の南側部分は被害は少なく、また、地図上南西部分に着目すると、仙台東部有料道路よりも海側に位置しているにも関わらず、被害が無い地域が広がっている。この地域は図2のような自然砂丘に加え、約300mにわたる黒松の防潮林と海岸線と平行に沿った貞山運河が津波の威力を減衰させたため、被害が相対的に軽微に収まったものと推測される。

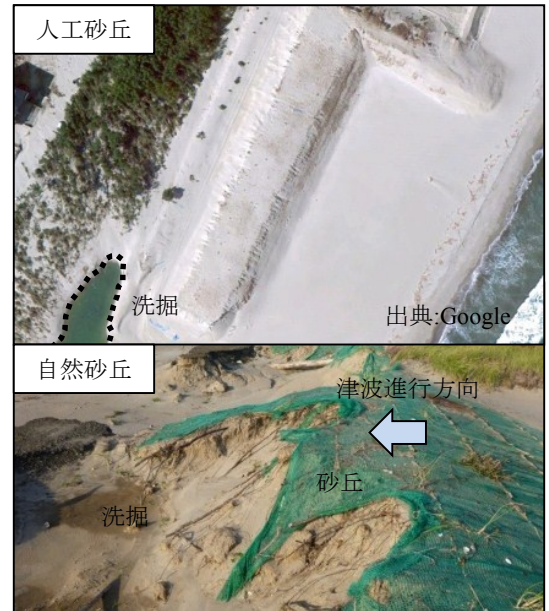


図2 人工砂丘・自然砂丘

(2) 人工砂丘背後における津波減衰効果

人工砂丘背後の減衰効果を検討するために、図1に示す砂丘背後のエリアと砂丘が影響しない北側のエリアを対象として、家屋の被災率を算出した。この際、砂丘背後0.35km内には家屋は無いので、陸側に0.35km以降の地点から0.25kmずつの間隔を取り、また、沿岸方向0.75kmとし、それを1エリアとした。この結果を図3に示す。砂丘背後では0.35-0.60kmの区間内の一階部分の損傷は激しいものの、二階部分には損傷が見られない被災度Cの家屋が存在する。そして、0.60-0.85kmの区間では被災度Bが顕著に増えたことが示された。0.85-1.10kmの区間内では0.60-0.85kmと同様に砂丘背後の方が被災度B、Cが多いことが示された。1.10-1.35kmの区間内では砂丘背後では被災度B、Cの割合が同程度であるが、砂丘が影響しないエリアでは被災度Cの家屋の割合が顕著に増えたことが示された。

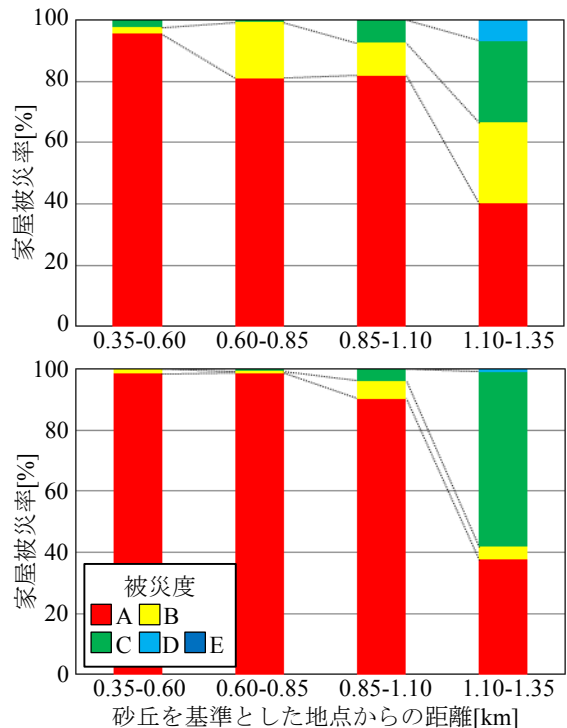


図3 砂丘背後(上)と砂丘が影響しない範囲(下)における被害率

次に砂丘背後と砂丘無しエリアにおける家屋流出率の比較を図4に示す。沿岸部からの距離が近いエリアでは共に同程度の流出率を示したが、沿岸部から1.0kmにかけては砂丘背後と砂丘無しエリアでは家屋流出率に最大約20%差が現れた。沿岸部から1.0km以降では砂丘による影響がなくなり流出率が同程度となった。以上の結果から、人工砂丘は今回発生した津波を減衰させ、家屋流出率が低下させるという減災効果を示された。

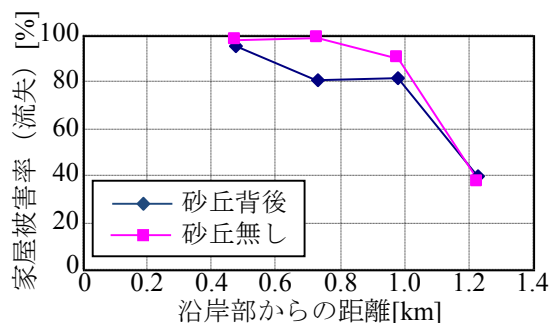


図4 砂丘背後と砂丘無しエリアにおける家屋流出率の比較

参考文献:

- 1) 庄司ら: 海岸工学論文集, 第54巻, pp.861-865, 2007.
- 2) 庄司・谷: 土木学会論文集 B2, Vol.66, No.1, pp286-290, 2010.