

東北地方太平洋沖地震津波による海岸林の被害状況に関する検討

東北工業大学 学生員 ○五十嵐 翔平
東北工業大学 正 員 高橋 敏彦

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震によって発生した津波は、東北地方沿岸部に甚大な被害をもたらした。今回の津波によって海岸林がどの程度被災したかを解明しておくことが、海岸林の津波に対する効果の有無等の重要基礎資料になると思われる。前報では、仙台市宮城野区および若林区の沿岸部を対象に海岸林の被害状況を検討¹⁾した。その中で同じ平坦地において海岸林が残っている場所と残っていない場所が認められた。そこで本研究は、今回の東北地方太平洋沖地震津波来襲前後の空中写真や国土地理院によって作成されている 5m メッシュ図標高より、宮城県仙台市の七北田川から名取川までの沿岸部の、海岸林が残存している地区を対象に、地形の標高と海岸林の被害の有無との関連性を検討した。



図-1(a) 津波来襲前(2010 年 11～12 月)

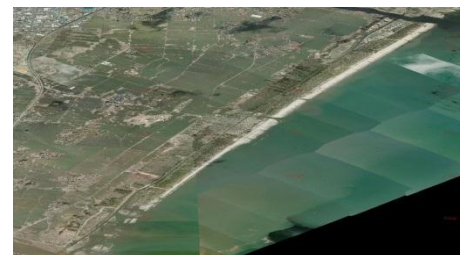


図-1(b) 津波来襲後(2011 年 3 月 12 日)

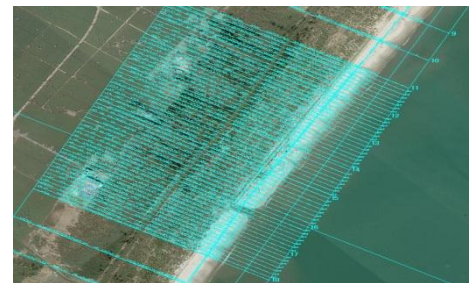


図-1(c) 津波来襲後の解析対象領域

2. 解析方法

本研究の対象とした海岸林や地形は仙台市宮城野区の七北田川から仙台市若林区の名取川までの約 9.5km の区間である。津波発生前後の空中写真は、仙台市 (2010 年 11～12 月) および国土地理院 (2011 年 3 月 12 日) により撮影された空中写真を使用し、5m メッシュ標高図は、国土地理院²⁾ (1997 年 6 月～2001 年 4 月) をもとに解析を行った。なお解析には、主に GIS (Geographic Information System) の SIS (Spatial Information System) の Map Modeller で計測した。

3. 解析結果および考察

3-1 解析対象地域

図-1(a)は津波来襲前の空中写真で、図-1(b)は津波来襲直後の空中写真である。津波来襲後の写真より津波の被害を受けた 9.5km の区間の中で特に海岸林が多く残っている地区の拡大空中写真が図-1(c)である。水色の線は、海側の基準線より海岸林がすべて含まれる岸沖方向約 1250m、また汀線とほぼ直角方向に幅が約 25m 間隔に 44 本全長約 1350m を示したもので、今回の解析対象地域とした。

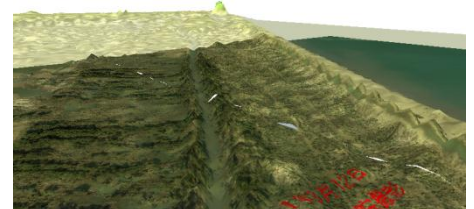


図-2(a) 津波来襲後の鳥瞰図(SW 方向)

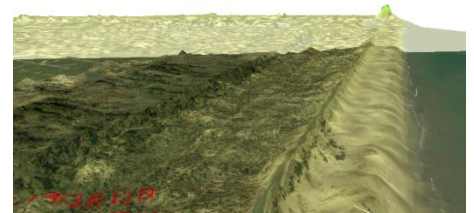


図-2(b) 津波来襲後の鳥瞰図(SSW 方向)

3-2 津波来襲後の 3 次元地形

図-2(a)、(b)は、津波来襲前の 5m メッシュ標高図を津波来襲後の空中写真に重ねたもので、貞山堀と海岸堤防や砂浜を見やすく角度を変えて示したものである。なお標高は 10 倍強調してある。図-2(a)より、貞山堀の両岸は周りの地盤高より幾分高いことや、その付近では海岸

キーワード：東北地方太平洋沖地震津波、津波来襲前後、海岸林、地盤高、GIS、SIS、

林がわずかに残っているのが分かる。また、海岸林が筋状に残っているのも認められる。図-2(b)より、砂浜の前浜部分や海岸堤防及びその背後の海岸林が倒状または流失している状態の地形が認められる。

3-3 縦断面図による海岸林の有無

図-3(a)は、図-1(c)の解析対象地域の汀線とほぼ直角方向の線上縦断面図に空中写真より海岸林が残っている箇所に海岸林として青い線を示したものである。図中の海側より赤線が太くなる地点は汀線であり、直線の青線は堤防を表している。図中のほぼ中央に貞山堀があり両岸に残った海岸林が認められ、さらに陸側には筋状に海岸林が残っている部分も再現されている。堤防が設置されていない箇所の陸側は海岸林が残っていない。この解析対象地域で、堤防の有無がその陸側部分の海岸林の有無に影響を与えているようである。図-3(b)は、堤防の有無と海岸林の有無を示した縦断面図を示している。なお、標高は10倍強調している。海岸林が示されている図中の上4断面は海側に堤防があり、下2断面は堤防が無いケースである。ただし、堤防が無い断面でも、堤防設置延長上付近の標高が幾分高くなっており、砂等堆積しているようだ。図-3(b)より堤防の有無以外の標高に大きな差が見られず、コンクリートの堤防の有無が海岸林への津波の破壊力に影響したものと思われる。

3-4 海岸林の有無と標高の関係

海岸林が残っている部分と残っていない標高の関係を調べるために、図-3(a)を基に汀線からの距離とそれぞれの標高を図示したものが図-4(a)である。横軸は汀線からの直線距離、縦軸は図-4(b)で示してある海岸林長の最初の標高を示している。①は全てのラインに海岸林が残っているが、貞山堀より陸側で海岸林が残っていないケースは、貞山堀陸側直後の海岸林が殖生していたと思われる地点の標高を海岸林無しの標高として示した。

図-4(a)より、①の海岸林が残っていた距離は汀線からの約350～400mであり、その標高は、4.2～1.4mとなっている。②の海岸林が残っていた距離は貞山堀陸側で約420m以上で標高は3.3～1.0mの間となっている。③、④の海岸林は、約480～720mの範囲にあり、標高も1.7～0.4m位と低くなっている。一方海岸林が残っていない海岸林無しの標高は3.3～2.0mで、②の残っている標高の中でも高い方の値となっている。これらのことから、汀線からの距離及び標高は同程度であることから、標高からの海岸林の残存の有無の判定は更に検討が必要であると思われる。

4. おわりに

仙台市宮城野区の七北田川から名取川までの約9.5kmの区間の中で、比較的海岸林が残っていた地区を対象に海岸林の有無と標高の関係性を検討した。その結果、海岸林の残存と防波堤の有無に関係があることが示唆された。また、この地区における標高と海岸林の残存有無の関係性を見いだすには更に検討が必要であると思われる。

謝辞 本研究を行う際に、仙台市から貴重な航空写真を提供頂いた。また本解析を行う際に、(株)秋元技術コンサルティング阿部和正氏にご指導を受けたことを付記し、ここに深く謝意を表する。

<参考文献> 1):岡 潤・高橋敏彦：東北地方太平洋沖地震津波による防潮林の被害および海岸地形変化、平成23年度土木学会東北支部技術研究発表会

2):国土地理院公式サイト：<http://www.gsi.go.jp/>

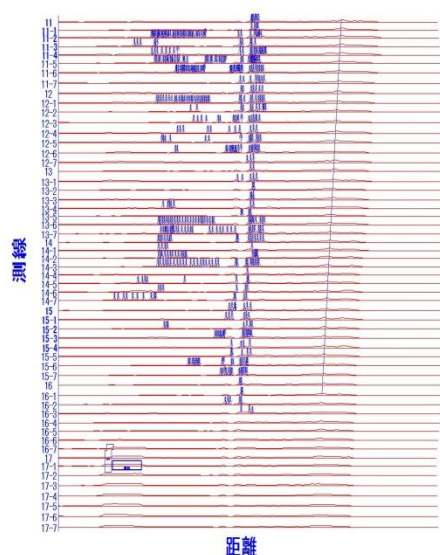


図-3(a) 解析対象領域の縦断面図

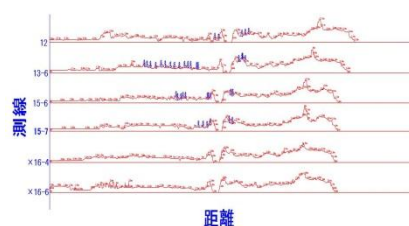


図-3(b) 堤防有無の縦断面図

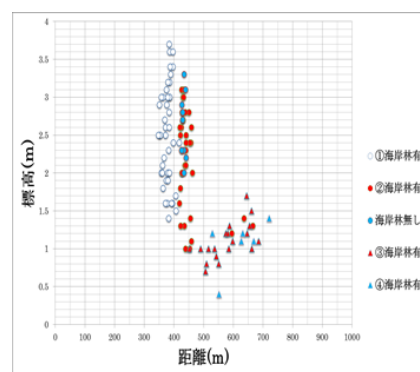


図-4(a) 汀線からの距離と海岸林有無の標高

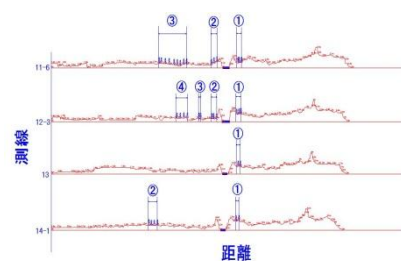


図-4(b) 残存海岸林長の例