



2016年8月18日

報道機関 各位

東北大学災害科学国際研究所

**一定高さ以上の防潮堤および防潮林は津波被害軽減に有効：
宮城県・岩手県における過去の被害データに関する統計分析が明らかに**

東北大学災害科学国際研究所 (IRIDeS) のジェレミー・ブリッカー准教授らの研究チームは、明治三陸津波・昭和三陸津波・チリ地震大津波・東日本大震災津波が宮城県・岩手県にもたらした被害に関するデータを用い、防潮堤・防潮林と津波被害軽減効果の関係を統計的に分析しました。

その結果、海拔 5m 以下の比較的低い防潮堤のある自治体で、津波による住宅破壊率が高い傾向が示された一方、5m より高い防潮堤については、住宅破壊率を軽減させる傾向を示したことが明らかになりました。また、防潮林の規模が大きくなるほど津波による住宅破壊率が低下することも示されました。さらに、防潮堤・防潮林がある自治体で住民の死亡率が上昇した統計的な根拠は得られず、本研究は、「防潮堤・防潮林の存在が住民の避難を妨げ、犠牲者を増やした」という説に強く疑問を投げかける結果となりました。

本研究成果は、2016年8月11日（日本時間）の PLOS ONE 誌に掲載されました。

【問い合わせ先】

(研究内容について)

東北大学災害科学国際研究所

准教授 ブリッカー・ジェレミー (日本語・英語)

メール: bricker@irides.tohoku.ac.jp

電話: 022-752-2088

(報道について)

東北大学災害科学国際研究所 広報室

特任助教 中鉢

メール: koho-office@irides.tohoku.ac.jp

電話: 022-752-2049

【詳細】

2011年の東日本大震災により、防潮堤が整備された地域でも甚大な人的・物的被害を出したことを契機に、防潮堤の有効性は大きな論議を呼んできました。防潮堤建設にあたってのコストの問題とともに、防潮堤が観光業・漁業・生態系へもたらす悪影響や、防潮堤の存在により住民の危機意識が低下する、津波の襲来が可視化できず避難行動が妨げられる等が議論されています。

また、防潮林についても意見が割れています。防潮林は津波の威力を弱めるという見方がある一方、防潮堤と同じく、防潮林が津波の襲来を視界から遮るため住民が避難しなくなる、という意見や、一旦津波によって流された防潮林は、漂流物と化して被害を悪化させるという意見があります。

防潮堤・防潮林の効力をめぐる論争を受けて、ロシヤナク・ナテギ助教（パーデュー大学）、ジェレミー・ブリッカー准教授（IRIDeS）らの研究チームは、「防潮堤・防潮林は果たして津波被害を拡大したのか、それとも軽減したのか？」という問いに、統計分析手法を用いて取り組みました。

研究チームは、過去の公文書から、過去の4つの大津波（1896年・明治三陸津波、1933年・昭和三陸津波、1960年・チリ地震大津波、2011年・東日本大震災）による、宮城県・岩手県沿岸部自治体の住民死亡率・住宅破壊率データを抽出しました。その上で、自治体ごとの津波の最大遡上高、防潮堤の最大・最低の高さ、防潮林の面積を関数とし、死亡率・破壊率を最も正確に再現するアルゴリズムを調べたところ、「ランダムフォレストモデル」が最も整合性が高いことが判明しました。このモデルは、特に住宅破壊率について整合性が高いことがわかりました。

分析の結果、海拔5m以下の比較的低い防潮堤がある自治体では、防潮堤がない場合より、津波による住宅破壊率が高かったことが明らかになりました。これを解釈する仮説として、低い防潮堤には津波から街を十分に守る能力がないにも関わらず、防潮堤があることにより、津波に対し脆弱な地域の開発が促進され、結果として被害の拡大を招いた可能性が考えられます。

一方で、海拔5mより高い防潮堤について、越波や洗掘等が見られた場所もありましたが、住宅を守り、被害を軽減させる傾向があったことが明らかになりました（図1）。

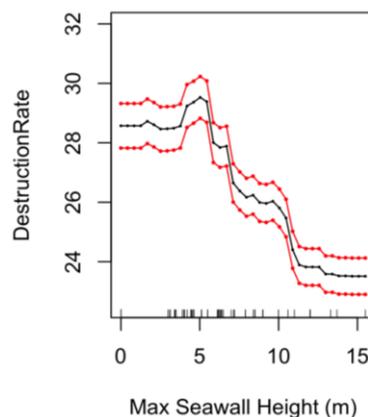


図1 防潮堤の高さと住宅破壊率の関係

次に、防潮林についても分析を行った結果、防潮林の規模が大きくなるほど津波による住宅破壊率を低下させたことが明らかになりました（図 2）。これを解釈する仮説として、a) 防潮林の存在により、津波のリスクの高い地域における開発が抑制された、b)防潮林が実際に津波の威力を弱め破壊率を低下させた、または a)および b)の両方、が考えられます。

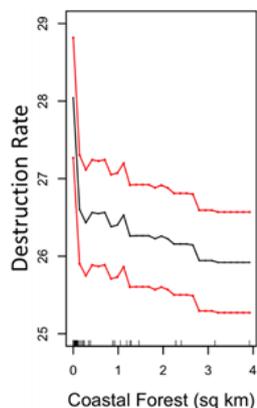


図 2 防潮林面積と住宅破壊率の関係

さらに本研究では、防潮堤・防潮林と住民死亡率の関係についても分析しました。分析の結果、防潮堤があれば、その高さにかかわらず、死亡率もわずかではあるが低下する（少なくとも死亡率の上昇はみられない）傾向が明らかになりました（図 3）。これは、「防潮堤の存在が住民の油断を招き、避難を妨げ、犠牲者を増やした」という説に強く疑問を投げかける結果です。

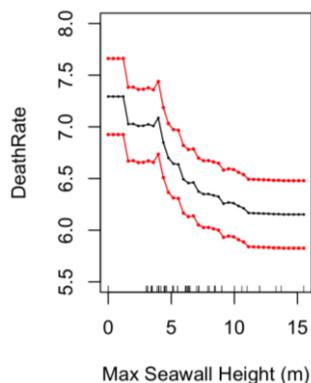


図 3 防潮堤の高さと住民死亡率の関係

また、防潮林と死亡率について分析したところ、防潮林がある自治体で住民死亡率がわずかに減少する傾向が見られました。死亡率については、「ランダムフォレストモデル」の整合性はそれほど高くありませんが、少なくとも、防潮林があるからといって、死亡率が上昇した根拠はみつきりませんでした。したがって、防潮林の有無が、住民の避難行動に影響したとはいえないと解釈ができます。