

海面上昇が津波経済リスクに与える影響評価-産業連関表を用いた推定法-

東北大学	工学部	学生会員	○藤 皓介
東北大学	災害科学国際研究所	正会員	Anawat SUPPASRI
東北大学	災害科学国際研究所	正会員	Kwanchai Pakoksung
東北大学	災害科学国際研究所	正会員	宮本 龍
東北大学	災害科学国際研究所	正会員	今村 文彦
東北大学	環境科学研究科	非会員	松八重 一代

1. 序論

気候変動によって自然災害によるリスク増加が予測されている。国連防災機関(UNDRR)(当時, UNISDR)によると, ここ20年における気候変動による自然災害経済被害額は, その前の20年に比べて約151%増加している¹⁾。特に津波災害においては海面上昇の影響を強く受けると考えられ, 海面上昇が津波ハザードに与える影響に関しては研究が行われてきた²⁾が, 津波経済リスクに与える影響は明らかになっていない。また, 被災地が津波から受ける経済的な直接被害により被災していない地域にも間接被害が波及し, その影響も考慮する必要がある³⁾。

そこで本研究では, 現在の海面及び複数の海面上昇シナリオに対して, 日本海溝沿いの巨大地震モデルによる東北地方の津波経済リスクを産業連関分析により推定し, 海面上昇が津波経済リスクに与える影響を評価する。

2. 手法

(1) 津波数値計算

本研究ではまず, 直接被害額推定のために津波による浸水面積を算出する。断層モデルは, 内閣府中央防災会議(2020)により公表された日本海溝沿いの巨大地震モデルにおける地殻変動量の図から海面初期変位を算出し, 対象地域は本モデルの主な被災地として考えられる東北地方とした。地形データに関しては, 最小空間格子間隔50mの内閣府中央防災会議による公開データ(2005)を使用し, 非線形長波理論に基づくTUNAMI-N2を用いて直交座標系で計算を行った。

本研究で比較検討する海面上昇シナリオは, IPCC第5次評価報告書(2013)⁴⁾による2100年の世界平均海水面の上昇予測がRCP2.6シナリオで0.43m, RCP8.5シナリオで0.84mであることから, 代表値として0m(現在の海面), 0.50m, 1.00mに設定した。

表-1 産業連関表の部門と土地利用データの対応

統一名	産業連関表の部門	土地利用データ
農業	農業/畜産/農業サービス	田/その他農用地 (土地利用細分メッシュ)
林業	林業	森林(土地利用細分メッシュ)
漁業	漁業	漁港データ
鉱工業	鉱業/飲料品/飼料・有機質肥料/繊維製品/ パルプ・紙・木製品/印刷・製版・製本/ 化学製品/石油・石炭製品/プラスチック製品/ ゴム製品/窯業・土石製品/鉄鋼製品/金属製品/ 一般機械/産業用電気機器/電子応用装置・電気計測器/ その他の電気機器/民生用電気機器/ 情報・通信機器/電子部品/乗用車・その他の自動車/ その他の輸送機械・同修理/精密機械/ その他の製造工業製品/	工業地帯データ
その他	建築・建設補修/公共事業/ その他の土木建設/電力・ガス・熱供給/ 水道・廃棄物処理/商業/金融・保険・不動産/ 運輸/情報通信/公務/その他公共サービス/ 対事務所サービス/対個人サービス/その他	建物用地 (土地利用細分メッシュ)

(2) 津波経済リスク推定

経済リスクの推定手法は, Pakoksung et al(2019)³⁾の手法を基に行った。産業連関表は, 東北活性化研究センターにより作成された平成17年度東北地域県間産業連関表⁵⁾を使用した。各産業部門の直接被害額は, 産業連関表における産出額とそれに対応する各種土地利用データ(表-1, 国土数値情報)の浸水割合(閾値0.5m)から推定し, その結果から産業連関分析を行うことで東北7県の間接被害額を踏まえた総被害額を推定した。

3. 結果

(1) 浸水面積の変化

津波数値計算の結果より, 閾値0.5mの浸水面積は海面上昇なしで514.8km², 0.50m上昇で650.5km², 1.00m上昇で795.4km²となり, 海面上昇0mシナリオを基準にすると, 0.50mの海面上昇で浸水面積は約1.26倍, 1.00mの上昇で約1.55倍となった。

(2) 部門別被害額への影響

海面上昇が津波経済リスクに与える影響に関して, 産業部門別の被害額の変化を図-1に示した。特に農業, その他部門が1.0mの海面上昇に対してそれぞれ29.1%, 78.3%総被害額が増加しており, 海面上昇の影響を強く受けている。要因としては, 対応する農地および建物用地が沿

キーワード: 津波リスク評価, 海面上昇, 産業連関表, 日本海溝
連絡先: 仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1 3F-E305, TEL: 022-795-2089, FAX: 022-795-2091

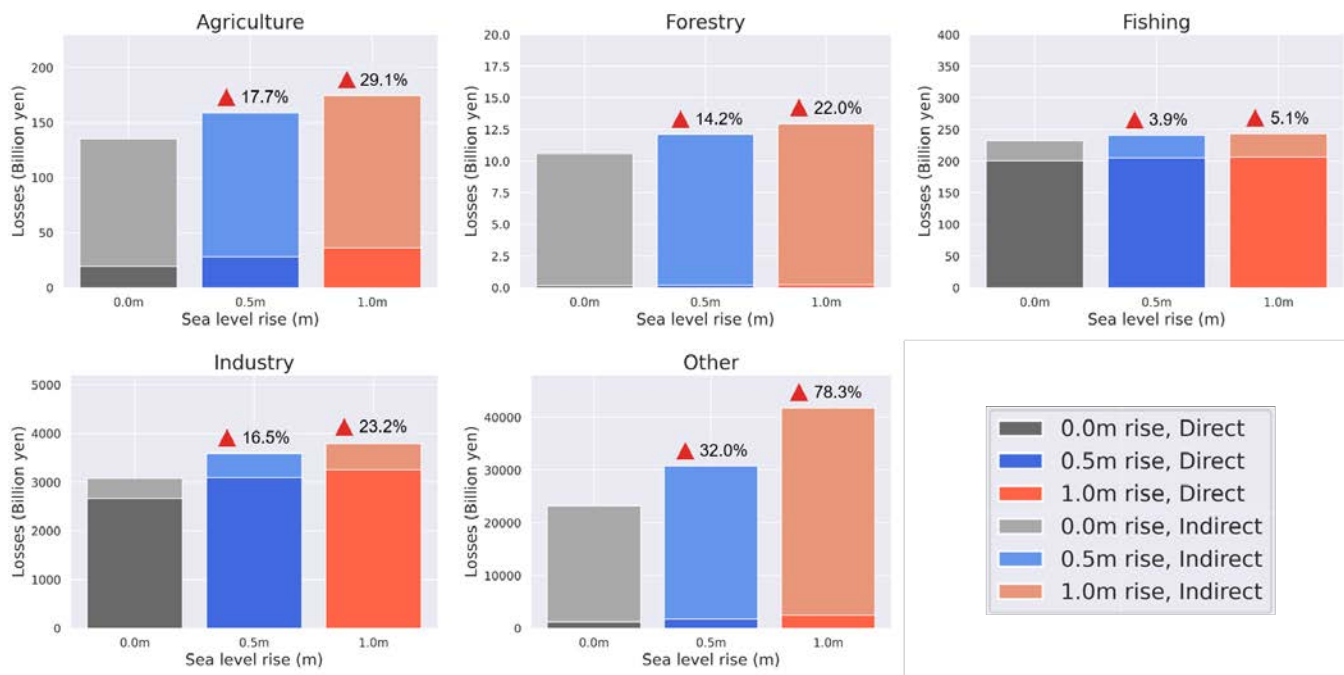


図-1 産業部門別被害額の変化

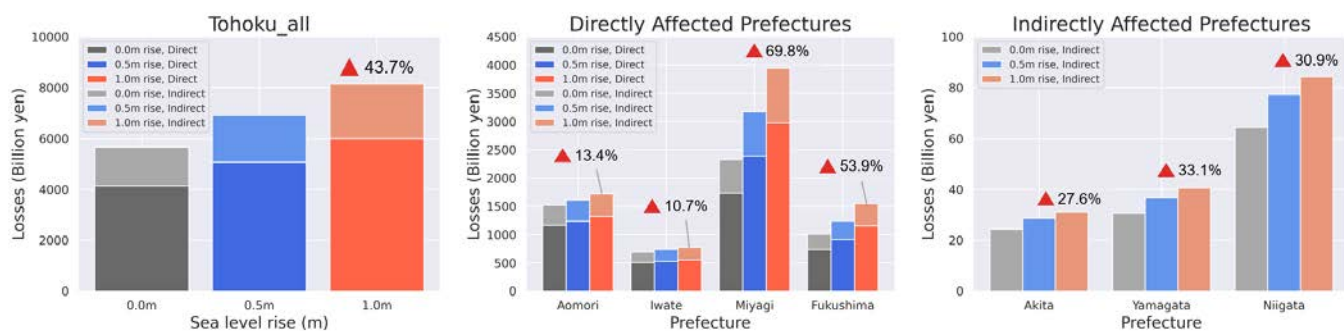


図-2 県別被害額の変化

岸部の平地に多く分布していることが考えられる。また、漁業や工業は総被害額に対する間接被害額の割合が小さい。工業は他産業より直接被害額が非常に大きいこと、漁業に関しては他産業との結びつきが強いことに起因していると予測される。

(3) 県別被害額への影響

津波経済リスクの推定結果を県別にまとめたものを図-2に示した。東北全体では1.0mの海面上昇で約43.7%総被害額が増加した。また、震源から遠いにも関わらず宮城と福島が特に増加傾向にあり、図-1と同様に沿岸部の地形が影響していることがわかる。一方、直接被災していない秋田・山形・新潟が青森・岩手よりも強い増加率を示し、被災せずとも総被害額に海面上昇の影響が出やすいことが示された。これは、宮城が東北各県に対する産業の結びつきが強いことが要因と考えられる。

4. 結論

本研究では、東北地方を対象とした日本海溝沿いの巨

大地震モデルによる津波経済リスクを間接被害を踏まえて推定し、海面上昇が与える影響を評価した。分析には公表データ(産業連関表、土地利用データ)が使用され、その結果、東北全体では0.5mの上昇で22%、1mの海面上昇で44%経済リスクが増加し、また部門別では農地、県別では宮城・福島の増加率が高く、海面上昇を考慮する必要性が示された。今後は各部門における被害推計の精度水準を高め、より想定される被害に近いリスク推定を行うことが必要である。

参 考 文 献

- 1) UNISDR: ECONOMIC LOSSES, POVERTY & DISASTERS 1998-2017, 2018.
- 2) Li et al. : A modest 0.5-m rise in sea level will double the tsunami hazard in Macau, Science Advances, eaat1180, 2018.
- 3) Pakoksung et al. : Estimating Tsunami Economic Losses of Okinawa Island with Multi-Regional-Input-Output Modeling, Geosciences 2019, 9, 349, 2019.
- 4) 気象庁: IPCC第5次評価報告書 第1作業部会報告書, 2015.
- 5) (財)東北活性化研究センター: 平成17年東北地域県間産業連関表, 2011.