

適応策推定のための洪水・高潮複合災害被害額推定

東北大学工学部 学生会員 ○秋間 将宏
東北大学大学院 正 会 員 風間 聡
東北大学大学院 正 会 員 小森 大輔

1. はじめに

気候変動により、様々な水関連災害の増加が懸念されており、気候変動に社会の関心が寄せられている。Asian Development Bank (2013) は、地球温暖化の影響で、2050 年ころまでに日本の水災害年期待被害額が 9000 億円増加すると推定した。さらに伊勢湾台風のように、洪水、高潮の災害が同時に発生し甚大な被害が生じた例を踏まえると、複合災害に関して全国のリスクを推定することは重要である。

複合災害の同時発生についての既往研究として、三澤ら (2014) は台風時の気圧に注目し、複合災害を引き起こす洪水氾濫と高潮の強度を求めた。そしてそれぞれの災害の被害額を求め、単独災害が複合災害よりも被害額が大きくなると結論付けた。しかし、実際の適応策を考えると、複合災害は沿岸部でしか起こり得ないが、三澤らは日本全体で被害額を算定していた。さらに被害額推定で使用した気象の観測地点が少なく、実現現象を再現できていない問題もある。

したがって、本研究では、気象観測地点を増やして、被害額の再計算を行い、日本全体だけでなく都道府県別に被害額を比較し、潜在的に複合災害の危険性が高い地域を調べることを目的とする。

2. データセット

気圧データは気象データベース・地上観測時別データ (発行: 財団法人気象業務支援センター)、潮位データは潮位観測データ (発行: 気象業務支援センター)、日降水量データは気象データベース・アメダス日別データ (発行: 財団法人気象業務支援センター) からそれぞれを得た。以上のデータは高潮被害額図と洪水氾濫・高潮被害額図を求めるために用いた。

手塚ら (2013) 作成再現期間 50 年の洪水を引き起こす降雨図を用いた。このデータは洪水氾濫被害額を求めるために使用した。

3. 手法

洪水氾濫モデルとして、河川構造物を考慮しない原始河川に対して日本全国を氾濫原とし、氾濫流の伝播現象を詳細に再現することができる二次元不定流モデルを用いる。しかし既往研究では山岳域での計算が無視されており、本研究ではこれを修正し、再現期間 50 年の洪水氾濫災害と複合災害被害額の再計算を行った。

三澤ら (2014) は日本全国 8 地点で再現期間 50 年潮位を求め、日本全国に分布させ、高潮被害額図を求めた。本研究では新たに 16 観測地点 (既往研究合わせて計 24 地点) で潮位を求め、再現期間 50 年における潮位を算出した。そして、同様に日本全国に分布させ新たに高潮災害被害額図を求めた。

また複合災害について、三澤ら (2014) は洪水・高潮複合災害は台風により発生するとし、台風時の気圧に注目した。17 地点で日降水量と気圧の関係性、8 地点で潮位と気圧の関係性を求め、ある再現期間の気圧から洪水氾濫モデルに代入する日降水量と潮位の間接的に求めた。この日降水量と潮位の間接性を基に洪水氾濫・高潮複合災害の被害額を求めた。本研究では新たに 9 観測地点 (既往研究合わせて計 26 地点) で日降水量と気圧の関係性、16 観測地点 (既往研究合わせて計 24 地点) で潮位と気圧の関係性を求めた。そして再現期間 50 年における低気圧から、日降水量と潮位の間接性を求めて、新たに洪水氾濫・高潮複合災害の被害額図を求めた。観測地点を日本地図上に表したものを図-1 示す。

算出された洪水氾濫、高潮、洪水氾濫と高潮の複合災害被害額を都道府県別に求め、都道府県別にどの被害額が最大になるかを調査した。

4. 結果・考察

日本全国において被害額のまとめを図-2 に示す。洪水氾濫被害額は 103 兆円となり既往研究に比べ 39 兆円

キーワード: 同時発生 都道府県 気象観測地点 単独災害 再現期間 台風

水環境システム学研究室 <http://kaigan.civil.tohoku.ac.jp/kaigan/index.html>

観測地点

- 本研究で観測した点
- 既往研究

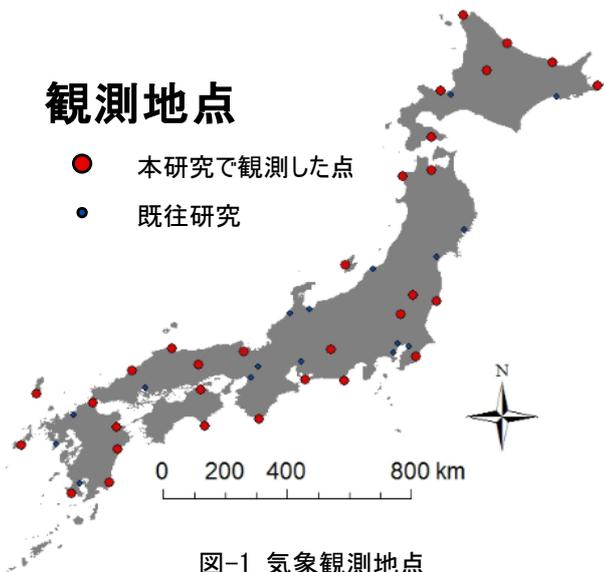


図-1 気象観測地点

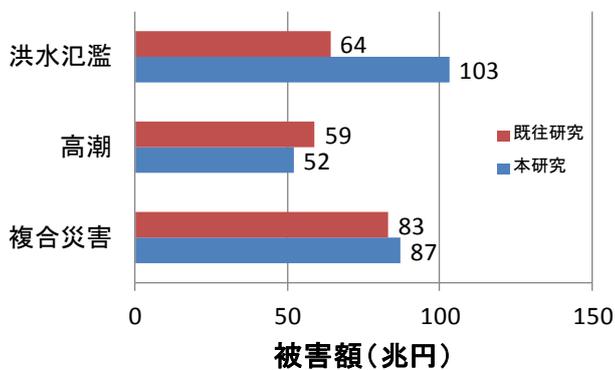


図-2 日本全体における被害額のまとめ

増加した。潮位観測地点を増加させたことで、高潮被害額 52 兆円となり既往研究に比べ 7 兆円減少した。潮位と日降水量観測地点を増加させ、洪水氾濫モデルを再計算したことにより、洪水氾濫・高潮複合災害被害額は 87 兆円となり既往研究より 4 兆円増加した。

都道府県別に災害被害額を比較したものを図-3 に示す。沖縄を除く 46 都道府県で、洪水氾濫被害額が最大になったのは 37 都道府県とほかの 2 災害に比べ最大数となった。高潮被害額が最大になったのは徳島県のみの 1 県となった。高潮被害額を分布図で確認すると、徳島市の吉野川の河口付近で被害が集中している。かつて徳島市は、平成 16 年の台風 23 号や昭和 36 年の第 2 室戸台風で高潮により、甚大な住宅被害等が発生している。複合災害の被害額が最大になったのは宮城県、千葉県、愛知県、三重県、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県の全 8 府県となった。かつて伊勢湾台風で甚大な被害を受けた愛知県や三重県において、複合災害の被害が最大となっている。都道府県別で比較すると、

- 緑・・・洪水氾濫被害額最大
- 青・・・高潮被害額最大
- 赤・・・複合災害被害額最大

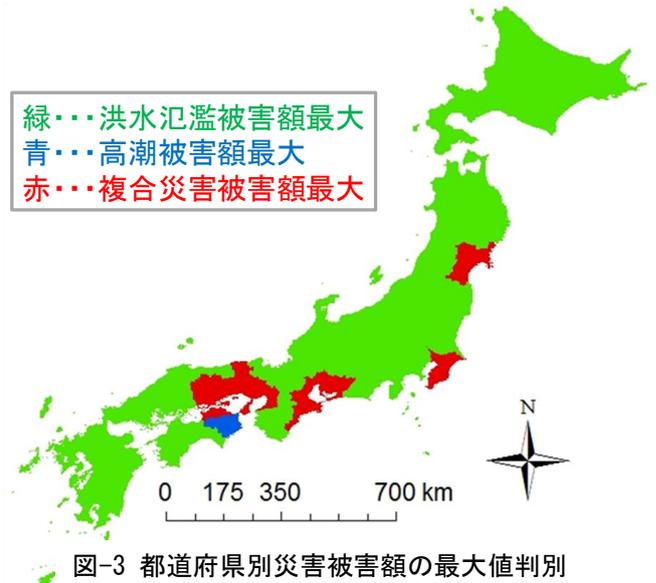


図-3 都道府県別災害被害額の最大値判別

複合災害の被害が最大になる都道府県も存在する。

5. 結論

本研究から、以下の結論を得た。

- 1) 日本全国における潜在的な洪水氾濫被害額は 103 兆円、高潮被害額は 52 兆円、洪水氾濫・高潮複合災害被害額は 87 兆円となった。
- 2) 単独災害と複合災害を都道府県別の比較を行った。結果として、複合災害の被害額が最大になった都道府県が 8 つ存在した。

今後は、実際に複合災害の被害額が最大になった都道府県が、実台風被害とどのような関係があるか調査する予定である。

謝辞

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費(S-8)の支援により実施された。ここに記して謝意を示す。

参考文献

- 1) Michael I, Westphal Gordon A, Hughes Jorn Brommelhorster: Economics of Climate Change in East Asia.,chapter2,pp28-57,2013.
- 2) 三澤公希, 風間聡, 鈴木武, 有働恵子, 手塚翔也: 気候変動化の洪水と高潮の複合災害リスク推定, 土木学会論文集, Vol.70,No.5, pp95-100, 2014
- 3) 手塚翔也, 小野桂介, 風間聡: 極値降雨と極値流出の関係に基づいた洪水被害分布推定, 土木学会論文集, No.4, pp.1603-1608, 2013.
- 4) 福田昌史(2013)「四国災害アーカイブス」:
<<http://www.shikoku-saigai.com/>>