

洪水氾濫・高潮複合災害の被害額推定精度の考察

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

近年、地球温暖化に伴う気候変動及びそれに伴い発生する水災害に対する適応策や緩和策に社会の関心が寄せられている。日本は洪水氾濫・高潮複合災害の被害を受けてきた。1959年に発生した伊勢湾台風は河川洪水と高潮が同時に発生し、甚大な被害を及ぼした。Oouchi *et al.* (2006) は、現在気候実験と比較し、温暖化実験において、最大風速が 45 m/s を超える台風の頻度は増加すると推定した。規模の大きい台風の頻度の増加により、台風に伴う洪水氾濫や高潮被害が将来的に増加すると展望される。

複合災害の既往研究として、著者ら (2016) は洪水氾濫・高潮複合災害の被害額を日本全土で推定した。しかし、複合災害被害額における実現象の再現性評価はされていない。

したがって、本研究は、洪水氾濫・高潮複合災害被害額推定手法に基づいて得られた被害額と、実現象における被害額との再現性の検証を目的とする。

2. 洪水氾濫・高潮複合災害被害額推定手法

沿岸域において、洪水氾濫と高潮は同時に発生する可能性がある。以下、洪水氾濫と高潮の同時生起した災害を複合災害と定義する。複合災害は台風により発生することが多いことから、台風時の低気圧に着目した。複合災害の発生確率は、ある再現期間における低気圧とした。各観測地点別に、年最小気圧と潮位偏差、年最小気圧と日降水量の関係性を求めた。一例として、鹿児島における年最小気圧と潮位偏差、年最小気圧と日降水量の関係を図-1 に示す。 R^2 は決定係数、 p は有意確率である。図-1 から、年最小気圧と潮位偏差、年最小気圧と日降水量は負の相関を持つことが見て取れる。この回帰式から、各地点別に複合災害を引き起こす潮位と日降水量を求めた。得られた潮位と日降水量を、逆距離荷重法を用いて日本全土に分布させた。両

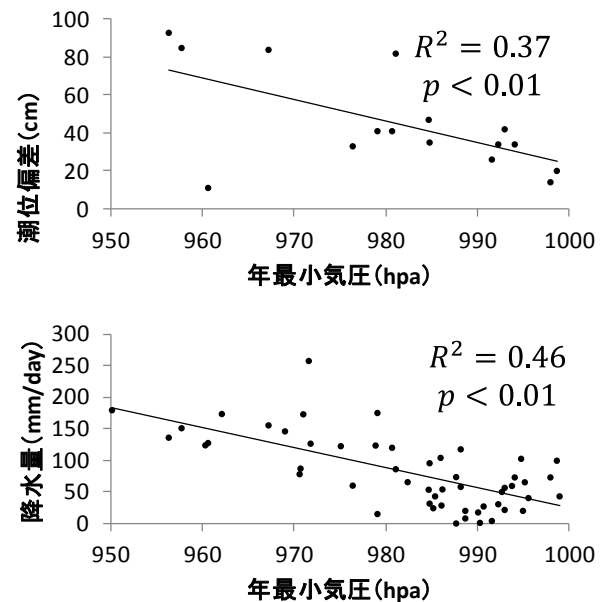


図-1 鹿児島における年最小気圧と潮位偏差、年最小気圧と日降水量の関係

者を洪水氾濫モデルに入力し、複合災害における被害額分布を推定した。

3. 複合災害被害額検証

以上の洪水氾濫・高潮複合災害被害額推定手法が実現象をどの程度再現出来ているか検証した。対象とした事例は、伊勢湾台風である。これは1959年に潮岬に上陸し、愛知県、三重県を中心に甚大な被害を及ぼした台風である。

伊勢湾台風報告書によると愛知県と三重県における伊勢湾台風の被害額は、当時で5050億円とされている。この2県の伊勢湾台風における被害額と、2章において説明された手法を用いて推定された被害額を比較する。潮岬上陸時の伊勢湾台風の気圧は930hPaである。潮岬気象台における低気圧の頻度解析の結果、930hPaの低気圧の再現期間は200年から500年に相当する。したがって、愛知県と三重県において再現期間200年と500年の複合災害被害額と、伊勢湾台風の被害額を比較した。

キーワード：伊勢湾台風 低気圧 同時発生 浸水深

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

被害額(億円/km²)

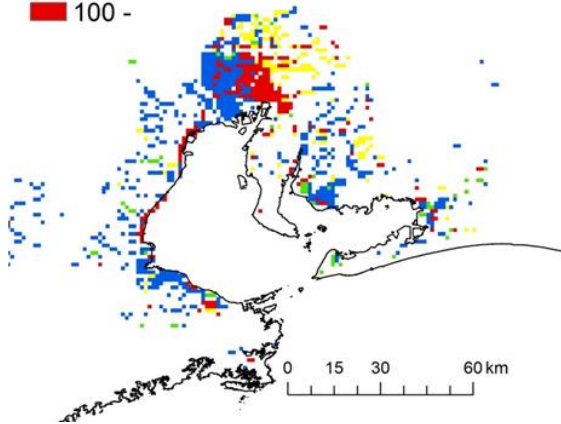
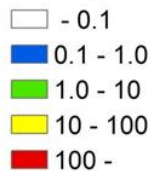


図-2 再現期間 200 年複合災害被害額 (愛知県三重県)

被害額(億円/km²)

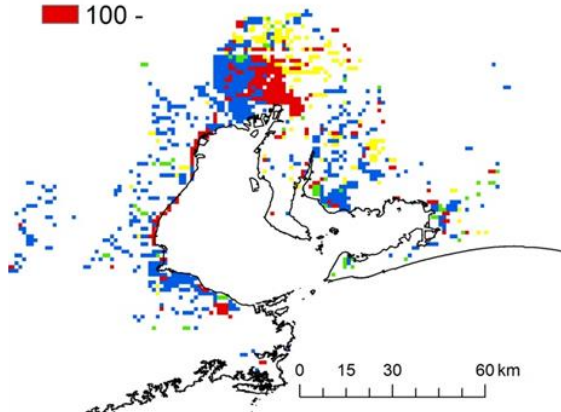
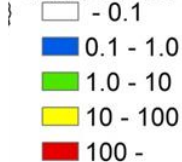


図-3 再現期間 500 年複合災害被害額 (愛知県三重県)

また、1959 年の被害額の価値を、現在の価値に補正する必要がある。両者の名目 GDP を用いて、両者の価値を補正した。計算式を(1)とする。

$$AD = BD \times \frac{GDP_C}{GDP_P} \quad (1)$$

ここで、AD:補正後の被害額、BD:補正前の被害額(1959 年当時の被害額)、 GDP_P :1955 年から 1964 年の名目 GDP の平均値、 GDP_C :2003 年から 2012 年の名目 GDP の平均値とした。(1)式を用いて、1959 年の被害額を現在の価値に補正し、両者を比較した。

4. 結果

再現期間 200 年と 500 年における愛知県と三重県の被害額を図-2、図-3 に示す。愛知県名古屋市中心部に

被害額が集中している。愛知県と三重県における複合災害の被害額は再現期間 200 年で 15.2 兆円、500 年で 16.3 兆円と推定された。愛知県単体の被害額は、再現期間 200 年で 11.2 兆円、再現期間 500 年で 12.0 兆円となり、大部分の被害額を愛知県が占める事が示された。

内閣府国民経済計算によると、 GDP_P は、17 兆円、 GDP_C は、492 兆円と算出された。これらの値と(1)の式から、伊勢湾台風の現在価値における被害額はおよそ 15.8 兆円と算出された。この値は、再現期間 200 年の被害額の 15.2 兆円と再現期間 500 年の被害額 16.3 兆円の間に存在する。したがって、著者らが示した洪水氾濫・高潮複合災害被害額は、概ね実現象を再現出来ている事が確認された。

5. 結論

本研究から、以下の結論を得た。

- 1) 愛知県と三重県における複合災害の被害額は再現期間 200 年で 15.2 兆円、500 年で 16.3 兆円と推定された。
- 2) 伊勢湾台風の被害事例を用いて検証したところ、複合災害被害額推定手法は概ね実現象を再現出来ている事が確認された。

謝辞

本研究は、環境省の環境研究総合推進費 (S-14) と気候変動適応技術社会実装プログラム (SI-CAT) の支援により実施された。ここに記して、感謝の意を示す。

参考文献

- 1) Kazuyoshi OOUCHI, Jun YOSHIMURA, Hiromasa YOSHIMURA, Ryo MIZUTA, Shoji KUSUNOKI, Akira NODA : Tropical Cyclone Climatology in a Global-Warming Climate as Simulated in a 20 km-Mesh Global Atmospheric Model: Frequency and Wind Intensity Analyses, Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol. 84, No. 2, pp. 259--276, 2006.
- 2) 秋間将宏, 風間聡, 小森大輔: 再現確率にもとづく洪水氾濫・高潮複合災害潜在被害額推定, 水工学論文集, Vol.60, 2016. (投稿中)
- 3) 内閣府, 1959 伊勢湾台風報告書, http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1959--isewanTYPHOON/pdf/03_mokuji.pdf, 2015.
- 4) 内閣府, 国民経済計算, <http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html>, 2015.