

トピックス

水災リスク研究「淀川で堤防が決壊した際の経済的被害額の確率的評価および将来の温暖化気候下での影響分析」

研究結果：淀川流域に強い雨をもたらした 2013 年台風 18 号にて、仮に堤防が決壊した際の経済的被害額を基準とすると、現在気候下において 2000 年に 1 度の確率で発生する経済的被害額は約 1.4 倍に増加する結果となりました。また、将来の温暖化気候下では、この 2000 年に 1 度の経済的被害額が現在気候下の約 1.4 倍から、約 1.8~2.5 倍へ増加する結果となりました。

1. 研究概要

(1) 研究の背景および目的

- ・ 将来の温暖化により、大きな災害をもたらす強い雨の発生回数が増え、河川の堤防決壊に伴う経済的被害額が増加する可能性があります。
- ・ 本研究は、将来の温暖化による影響を定量評価できるモデルの構築を通じて、河川の堤防決壊に伴う経済的被害額を定量評価し、リスクマネジメントや防災情報として役立てることを目的にしたものであります。

(2) 研究手法

① 降雨量の発生確率を設定

淀川における現在気候下と将来の温暖化気候下での年最大 24 時間降雨量の確率密度分布を次のデータを用いて設定しました(詳細は図 1 参照)。 将来の温暖化気候下では、24 時間降雨量が 200mm を超えるような降雨の発生確率は高くなりました。

○使用データ

- ・ 現在気候：1952 年～2004 年の観測データ(参考文献 2 から引用)
- ・ 将来の温暖化気候：気象研究所の気候モデル AGCM3.2S(RCP8.5 シナリオ※)における将来気候実験(2075 年～2099 年)での、海面水温の将来変化パターンの異なる 4 シナリオのデータ(C0~C3 シナリオとする)

※ 温暖化対策を何も行わず、二酸化炭素の排出量が増加し続け、温暖化が進行するワーストシナリオ

② 河川流量の算出

京都大学との共同研究で開発した淀川の河川流量モデルを用いて、様々な降雨(降雨量)に対応する河川流量を算出しました。図 2 は、「2013 年台風 18 号」の降雨に基づきモデルで算出した枚方地点の河川流量を経過時間とともに示したグラフになります。図 2 では、河川のピーク流量は約 9,900m³/s となっており、実際のピーク流量(約 9,500 m³/s)に近い数値となっています。

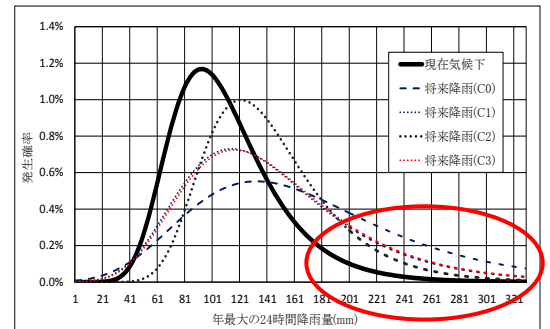


図 1 年最大の 24 時間降雨量の確率密度分布

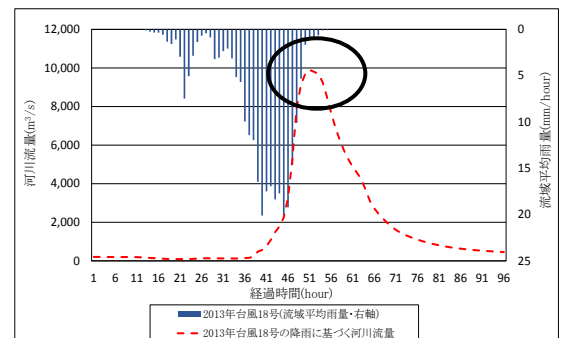


図 2 淀川の河川流量モデルで算出した 2013 年台風 18 号の降雨に基づく河川流量

③ 氾濫シミュレーションの実施

②で算出した河川流量をもとに、淀川の堤防を決壊させた場合の氾濫シミュレーション(DioVI STA を使用)を実施し、堤防決壊時の経済的被害額を算出しました。図3は参考として、「2013年台風18号」の降雨による河川総流量を1倍から3倍に増やした際の氾濫シミュレーション結果を示したものになります。図3では、河川総流量を3倍に増やした場合、浸水深がかなり深くなる地域があることが確認できました。

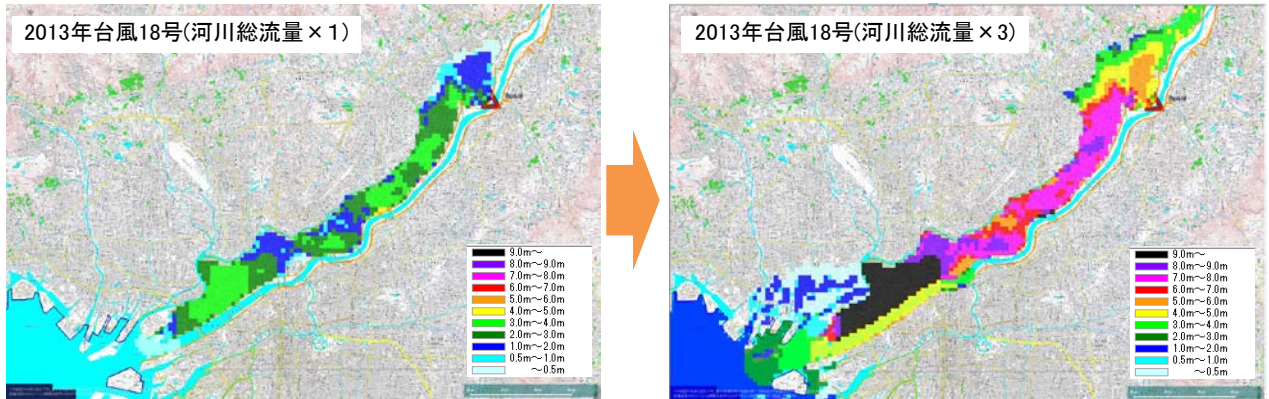


図3 淀川における氾濫シミュレーション
(東京海上日動リスクコンサルティング株式会社作成)

④ 経済的被害額の確率的評価の実施

任意の降雨(降雨量)を抽出し、その雨が降った場合の「河川流量」⇒「堤防決壊時の総氾濫量」⇒「経済的被害額」を順に算出し、その経済的被害額の算出に使用した降雨の発生確率を、その経済的被害額の発生確率としました。これを様々な降雨に基づく経済的被害額に適用し、経済的被害額の確率的評価を実施しました(詳細は図4参照)。ポイントは、必ずしも比例的な関係にはならない「降雨量」と「経済的被害額」の関係性(淀川周辺では対数曲線で近似可能)を導き、経済的被害額の発生確率を設定したことになります。

2. 研究結果

淀川流域に強い雨をもたらした2013年台風18号にて、仮に堤防が決壊した際の経済的被害額を基準とすると、現在気候下において2000年に1度の確率で発生する経済的被害額は約1.4倍となりました。また、将来の温暖化気候下では、この2000年に1度の確率で発生する経済的被害額が現在気候下の約1.4倍から、約1.8~2.5倍へ増加する結果となりました。(詳細は図4参照)

なお、本研究結果はあくまで仮定に基づいた計算結果であり、現段階では不確実な部分が多く含まれていることをご留意下さい。

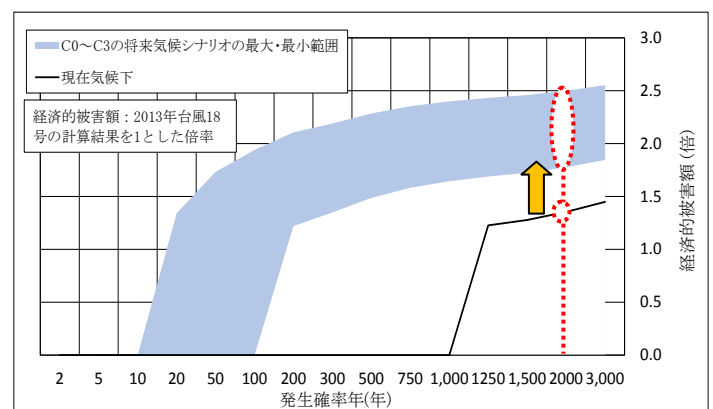


図4 年最大の経済的被害額の確率的評価

参考文献

1. 椎葉充晴, 立川康人, 市川温: 水文学・水工計画学 京都大学学術出版会, 2013
2. 田中茂信「2013年台風18号による淀川流域の洪水災害の外力評価」京都大学防災研究所年報 第57号B