

福島県における降雨極値による内水氾濫の影響評価

福島大学共生システム理工学類 学生会員 太田敏長

福島大学共生システム理工学類 非会員 江坂悠里

福島大学大学院共生システム理工学研究科 正会員 川越清樹

1. はじめに

近年、水循環の活発化に伴い降水形態の変化が展望され、短時間で強度の強い降雨が頻発している。雨水貯留能力、地中浸透能力の低い市街化地域では短時間降雨を原因とした内水氾濫のリスクが高く、平成 22 年 7 月 6 日には郡山市の中心街で 2 時間降雨量 61.0mm、3 時間降雨量 68.5mm の豪雨による内水被害が認められている。こうした現状を背景に、老朽化した管路の更新等、雨水処理計画の見直し・整備が急務となっている。ハード対策とソフト対策を補完し合い被害を軽減することが必要であるが、全国の内水ハザードマップ公表率は低水準であり、ソフト対策の不足が指摘される。また、内水被害を求める解析も保全重要度の高い市街地を緻密に解析する事例が多いため、市街化以外の広範領域に対し、どの程度の内水のリスクが存在しているのかも不明である。以上の背景を踏まえて、本研究では福島県の全土を対象に豪雨に対するマクロ規模の内水被害ポテンシャルを求めることを目的とする。研究の取り組みは以下の①～③に示す通りである。

- ① 福島県の内水被害の現状把握
- ② 福島県における 2 時間、3 時間の再現期間に応じた降雨極値量の解明
- ③ 土地利用、下水処理能力の応じた内水リスクポテンシャル量の解明

2. はじめに

内水被害の現状把握に関して、「水害統計」(監修：国土交通省)をデータとして利用し、平成 10 年から平成 19 年における過去 10 年の内水氾濫発生件数を求め、福島県内市町村別のデータ整理した。

再現期間毎の降雨極値量解明に関して、AMeDAS の降雨量データ、降雨量の平年的、かつ地域的な特徴を示す空間解像度 1km×1km のメッシュ気候値 2000 を利用し、2 時間、3 時間の再現期間の降雨量極値空間分布データの情報化に取り組んだ。情報化には、AMeDAS 地点毎に確率分布型として一般化極値分布である GEV(Generalized Extreme Value)分

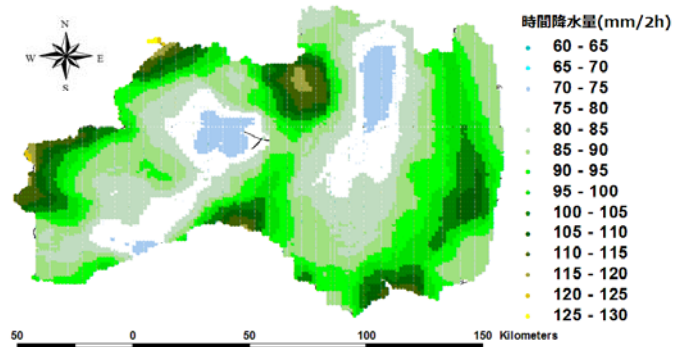


図-1 再現期間 50 年の 2 時間降雨極値分布

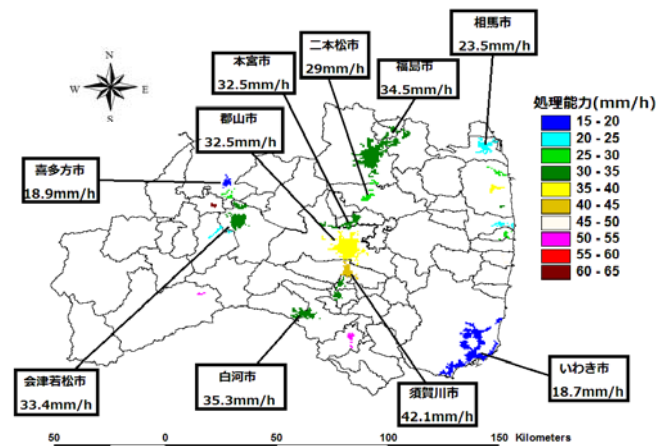


図-2 福島県の下水排水能力分布

布を利用して再現期間毎に応じた降雨極値量を求め、暖候期(4月～11月)の平年値との統計的に優位な関係のアルゴリズムを用いることで降雨極値変換式を作成する手法²⁾を利用した。降雨極値変換式にメッシュ気候値 2000 の平年値を入力することでグリッドセル情報としての変換を試みた(図-1 参照)。

土地利用、下水処理能力に応じた内水リスクポテンシャル量解明に関しては、国土数値情報の土地利用細分化メッシュ(解像度 500m×500m)を利用して土地被覆に応じた浸透能、「福島県の下水道 2006」「福島県下水道計画図」(監修：福島県)を基に数値情報化した下水道マップ(図-2 参照)を利用し下水排水能力をグリッドセル情報と設定し、降雨極値との差分からポテンシャル量(=オーバーフロー)を求めた。

3. 福島県の内水被害実績結果

水害統計より平成 10 年～平成 19 年に福島県で発

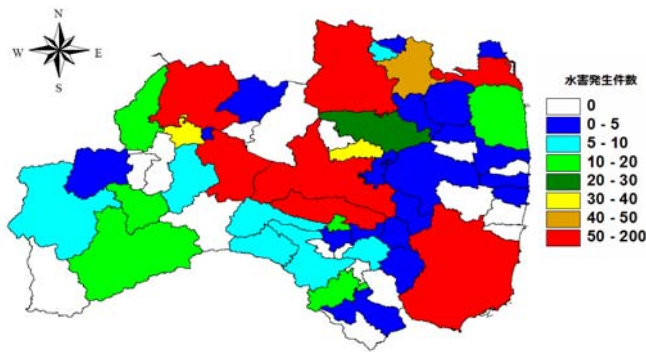


図-3 福島県の過去 10 年の内水被害分布

生じた水害は 1524 件である。その内の 62.7% を占める 957 件が内水による水害である。喜多方市、会津若松市、福島市、郡山市、須賀川市、相馬市、いわき市、南相馬市の市街化地域で内水被害が多く、特にいわき市、郡山市での被害頻発が認められる(図-3 参照)。降雨極値の結果と比較すると、必ずしも降雨量の多い場所で内水が生じるわけではなく、土地被覆、下水道整備要素が影響することを示唆している。

4. 内水ポテンシャル量の解析結果

2 時間降雨の再現期間 50 年の内水ポテンシャル量分布を図-4 に示す。県内のコンクリート被覆された市街地を中心に内水エリアが存在していることが認められ、内水実績と概ね空間的に一致していることが明らかにされた。福島圏、郡山圏、若松圏及び相双地域中心に 2 時間降雨再現期間 50 年で 60mm のオーバーフローが認められた。

また、再現期間に応じた市町村別の内水ポテンシャル量の推移を図-5 に示す。この結果から、再現期間 5 年という短いスケールでも概ねの市町村で内水ポテンシャル量が認められることが見て取れる。したがって、早急に下水整備および内水被害に対するソフト対策の整備が必要とされることが明らかである。

5. 考察および結論

福島県の内水被害は市街地化に伴う雨水貯留能力・地中浸透能力の低下の影響を受けていること、昭和 47 年に阿武隈川流域別下水道整備総合計画に伴い着手した阿武隈川流域下水道事業や、昭和 30・40 年代に着手された各自治体が管理する単独公共下水道事業の処理能力が、近年の降水形態の降雨強度に対応困難であることが顕著に表れたものである。本研究の結果を以下に列挙する。

① 福島県の内水氾濫は市街化された地域で顕著に

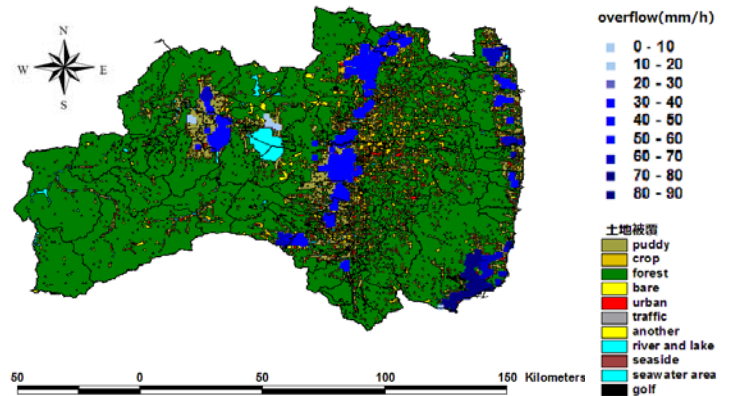


図-4 福島県の内水ポテンシャルマップ

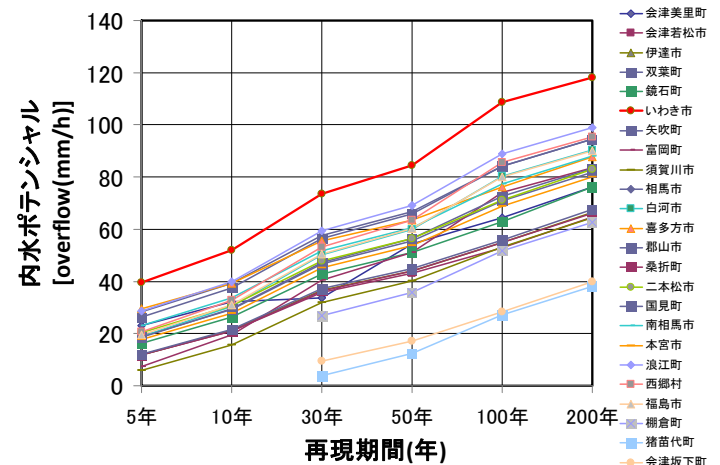


図-5 再現期間に応じた 2 時間降雨極値による

内水ポテンシャル量

表れ、特に郡山市 188 件、いわき市 106 件の 2 市が他の市町村より被害のリスクが高いことが明らかにされた。

② オーバーフローのリスクの最も高い地域はいわき市で、次いで中通りの各市町村、相双地域となることが明らかにされた。

③ 大部分の地域で再現期間 5 年オーバーフローが発生することから、内水氾濫は早急に対応すべき水害であることが明確にされた。

謝 辞: 下水関連のデータについて福島県土木部より提供を受けた。本研究は、環境省の環境研究総合推進費 (S-8)、東京都の気候変動の影響に関する連携研究の支援により実施された。ここに謝意を示す。

参考文献

- 1) 戸田圭一, 短時間豪雨と都市水害, 予防時報, Vol.237, pp22-27, 2009.
- 2) S.Kawgoe et al, Probabilistic modeling of rainfall induced landslide hazard assessment, Hydrology and Earth System Sciences, Vol.14, pp.1047-1061, 2010.