

題目 治水整備による水害リスクカーブの変遷に関する研究

	熊本大学大学院 正会員	藤見俊夫	熊本大学大学院教授 正会員	廣瀬健康	熊本大学大学院教授 正会員	松田泰治
熊本大学大学院助教	正会員	柿本竜治	熊本大学大学院教授 正会員	山田文彦	熊本大学大学院教授 正会員	松尾和巳
政策創造研究教育センター准教授	正会員	原田翔太				
熊本大学大学院2年	学生員					

1. はじめに

わが国では、大規模な台風や集中豪雨による水害に対応すべく、河川改修や流出抑制施設の整備などの総合治水事業が進められてきた。その結果、水害の発生する頻度は着実に減少してきている。しかし一方で、かつて水害が多発しているがゆえに農地や空き地であった地区が、水害の頻度が減少したことにより、宅地や商工業用地として用いられるようになっており、河川整備の能力を超える豪雨が生じたときの水害被害額は格段に増加している恐れがある。つまり、河川整備により、高頻度で小・中規模の水害が発生するというリスクから、低頻度ではあるが甚大な水害が発生するというリスクに、リスク構造が変化していることが予想される。

このようなリスク構造の変化は、定性的に指摘されることは多いが、定量的に評価した研究は少ない。また、それらは水害リスクの期待被害額を1時点で評価したものが大半である。リスクの定量的な評価に際して期待被害額を用いる場合、リスクの大きさの経年変化を見ることは容易になるが、前述した水害リスクの構造を詳細に分析することができなくなる。

以上を勘案して、本研究では評価に際して1970年から2005年までのリスクカーブを作成することで、リスク構造の変遷を明らかにすることを目的とする。

2. 対象地区

本研究で対象とする流域は、熊本市の坪井川流域である。対象地区の周辺地図を図1に示す。この地区は昔から幾度も水害被害を被っており、1974年に対象地区周辺に遊水地が建設され始めた。現在は50年確率での治水整備が完了しており、1980年以降、大規模な水害被害はないが、想定外の降雨規模による水害への危険性は残されたままである。

この地域を対象に、1970年から2005年までの水害リスクカーブを約5年刻みで作成する。



図1 対象地区周辺地図

3. 水害リスクカーブの作成

3.1 リスクカーブについて

リスクカーブは超過確率曲線とも呼ばれ、縦軸に超過確率、横軸に被害額を置いたグラフである。図2において、破線は小・中規模被害の生起確率は大きいものの甚大な被害が出る確率は0とであるリスクを表す。一方で太線は、小・中規模被害の生起確率は小さいが、甚大な被害を出す確率が存在するようなリスクを表している。1970年から2005年にかけて対象地区のリスクカーブが破線から太線へと推移していれば、水害リスクの構造が変化したと判断できる。

3.2 研究の手順

本研究で用いるリスクカーブの作成手順は、①対象地区のメッシュデータの作成、②再現期間別の氾濫解析、③再現期間別の被害額の算定、④リスクカーブの作成の4項目に分けて説明する。

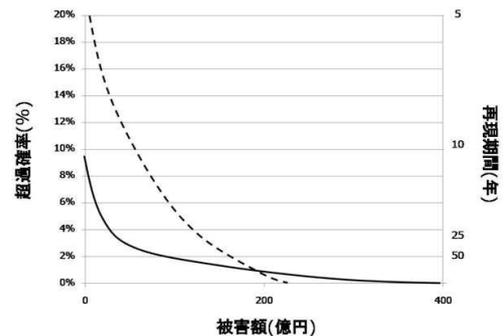


図2 リスクカーブの例

① 対象地区のメッシュデータの作成

まず、対象地区を家屋1軒が判別できる5mメッシュに分割し、5mメッシュごとに土地利用形態の分類、建物の有無およびメッシュ平均地盤高を入力する。土地利用形態は、日本地図センターHPに掲載されている道路、水域、住宅地、空き地、公共用途、商業用途、工業用途、緑地、遊水地、畑、田の11種類に分類し、セルの背景色で区別する。また、建物の被膜の多いメッシュには数値を入力する。地盤高については、対象地区の詳細なデータが得られなかったため、遊水地建設の前後で2パターンの地盤高データを作成した。それぞれ遊水地建設以前を1970～1980年、以降を1986年～2005年に対応させる。標高値の最小単位はcm単位とする。

② 再現期間別の氾濫解析

①で作成したメッシュデータに対して内水氾濫解析を行う。解析には、熊本市アメダスデータより一般化極値分布で推計した再現期間5年、7年、10年、20年、50年、100年、150年、200年、500年の6時間雨量を用いる。

③ 再現期間別の被害額の算定

氾濫解析で得られた浸水深データを用いて、再現期間別に被害額を算定する。被害額の算定方法は国土交通省発行の治水経済調査マニュアル(案)に準拠する。算定に必要な基礎数量の算定には、地域メッシュ統計(国勢調査、事業所・企業統計調査)のデータを使用した。

④ リスクカーブの作成

メッシュデータを基に算定した5年～500年の再現期間別の水害被害額と、それらの再現期間に対応する超過確率とが交差する点をプロットすることでリスクカーブを作成する。以上の作業を計8年分行う。

4. 結果

図3に作成されたリスクカーブを示す。坪井川遊水地の建設により高頻度小中規模水害時の内水被害が軽減されたことが確認できる。1980年の被害が1970年と1975年に比べて非常に大きいのは、1975年から1980年にかけて浸水域に集合住宅が建設された為であると考えられる。また、遊水地建設以降のリスクカーブでは、近年のリスクカーブが右に推移しており、遊水地建設以降の被害額が増加傾向にあること

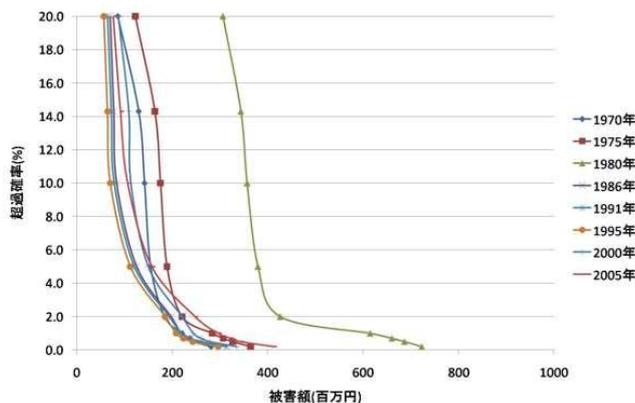


図3 本研究で作成されたリスクカーブ

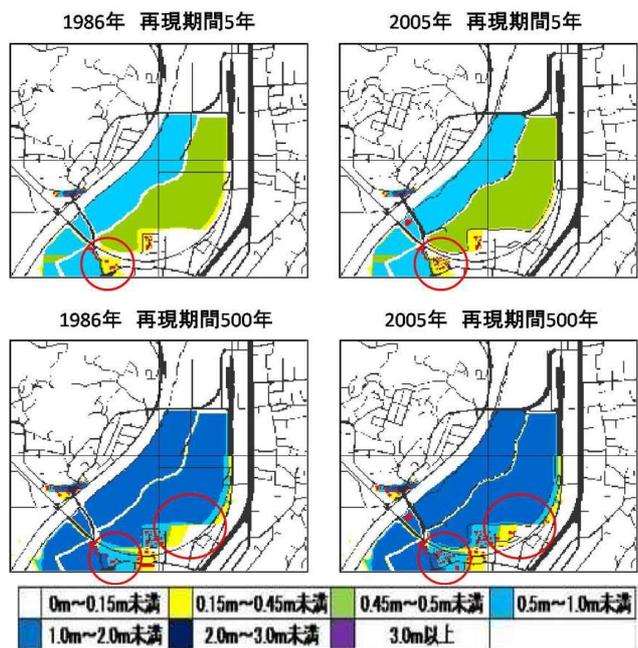


図4 1986年と2005年の浸水した建物の分布

が分かる。

ここで、図4に1986年と2005年の浸水した建物の分布を示す。図中、赤点で示されるのが浸水した建物である。再現期間の小さい降雨において、1986年と2005年では既に赤枠内に多少の差が見られる。更に、低頻度大規模水害に相当する再現期間500年の降雨により浸水し出す地域において、浸水する建物が増加しているのが確認できる。

このように、低頻度大規模水害時に浸水し始める地域への資産の進出が原因となって、近年、低頻度大規模被害が増加していることが示唆される。