

豪雨が社会基盤施設に与える被害

愛媛県庁 正員○永井 良和
山口大学 正員 南 正昭
山口大学 正員 塩月 善晴

1. はじめに

豪雨災害の発生には、降雨や強風等の気象現象と河川や道路等の土木施設を含めた土地利用状況が影響するため、その理解や対応は容易ではない。本研究は、昭和47年7月の豪雨における中国地方の被害と降雨のデータをもとに、豪雨が発生した際に社会基盤施設に生じる被害について分析する。そして豪雨災害への対策を社会基盤施設の整備・計画という観点から考察する。

2. 降雨量と被害の関係

2.1 総雨量と被害の関係

豪雨が社会基盤施設に与える被害についても、雨の降り方や豪雨のあった地域の地形・地質等多くの要因が複雑に影響している。そこで本研究では、まず降雨と被害の関係を分析した。その一部を図示する。

図1は土木被害額と総雨量の関係、図2は農林被害額と総雨量の関係を示している。総雨量と被害高の把握が可能な172市町村についてプロットした。一般に総雨量が大きくなるほど大規模な被害の発生する可能性が大きくなることが確認された。またその傾向は被害項目や市町村が存在する河川流域によってそれぞれの特徴を有し、特に農林被害額、死者数、および都市部における衛生被害額等について限界線が比較的明確に現れた。

2.2 短時間雨量と被害の関係

次に短時間雨量と被害の関係について分析した。越智は大規模な崩壊現象の発生には、総雨量が多いことはもちろん必要な条件だが、同時に短時間雨量が大きいことがより重要な条件であると考え、山（がけ）崩れを対象にした集中豪雨の

表1 分析対象とした被害項目

被害項目	内容
死者数	
家屋被害戸数	住家・住家
農林被害額	農地・農業用施設・林業
商工水産被害額	商工施設等・観光施設・漁港・水産物及施設
衛生被害額	上水道・簡易水道・火葬場・診療所病院
文教被害額	公立・私立学校
土木被害額	河川・砂防・道路・橋梁

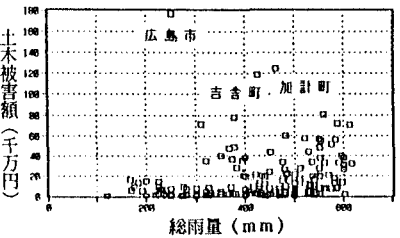


図1 総雨量と土木被害額の関係

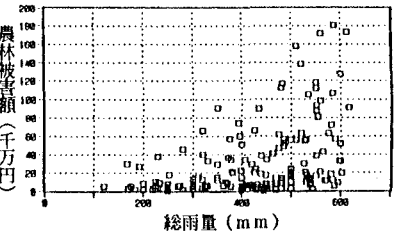


図2 総雨量と農林被害額の関係

表2 越智による集中豪雨の分類

階級	最大3時間雨量	最大1時間雨量	条件
A	250mm<	110mm<	両方の条件を満たすこと
B	200mm<	90mm<	
C	150mm<	70mm<	
D	100mm<	50mm<	
E	70mm<	30mm<	
F	50mm<	20mm<	

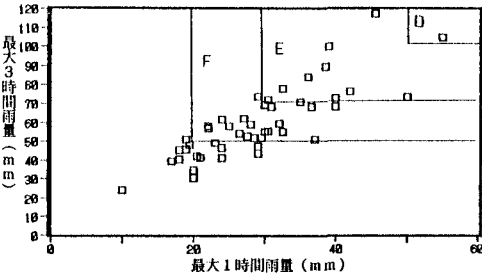


図3 最大1時間雨量と最大3時間雨量の関係

強さを表2のように分類した。例えば、長崎豪雨はA階級に達する豪雨である。47・7豪雨にこの分類を適用すると図3のようになる。短時間雨量が得られる49市町村についてプロットした。土木被害額と農林被害額について各階級ごとに被害額を平均し、グラフ化したのが図4、図5である。短時間雨量が多くなり階級が高くなるほど被害規模が大きくなっていることがわかる。また家屋被害戸数についても同様に直線的に被害規模が増大した。一方、商工水産、衛生、文教の各被害は、FからEへ移行する段階で被害額の増加が著しかった。これは、E階級にある三次市のそれらの被害額が極めて大きかったためと考えられる。このように越智の豪雨階級は社会基盤施設の被害の分類においても有効であることが確認された。

さらに斜面崩壊の発生には総雨量の他に短時間雨量が強く関係することを明らかにするためにそれらのもたらす被害の違いを分析した。図6は最大1時間雨量と総雨量の関係を各市町村ごとにプロットしたものである。総雨量が小さく短時間雨量が大きい市町村を(A)グループ、その逆を(B)グループとし河川被害額と砂防被害額を図中に記した。サンプル数は少ないものの(A)において特に砂防被害の大きいことが確認され、斜面崩壊型の災害の発生には、短時間雨量の大小が関与していることが示された。

3. 被害にみられる地域特性

地域ごとの被害の特性を知るため、前述の172市町村から特異な2つのデータを省き170市町村の各被害項目に関する被害高に対し主成分分析を行った。その結果6つの主成分が抽出された。図7は、第1主成分得点(寄与率41.3%)と第5主成分得点(寄与率10.2%)との散布図である。第1主成分は総合的な被害規模を表し、第5主成分は土木・衛生と農林・家屋被害を分ける。図中右の河川ほど都市部を通ることからも第5主成分は流域開発にともなう土地の高度利用や都市化傾向を示す因子と考えられる。図のように被害規模と河川流域の都市化傾向により市町村が明確に分類される。地域による被害特性の類型化には流域やその開発状況が影響することがわかった。

4. おわりに

本研究では、総雨量と短時間雨量および被災地域の被害特性の3点に注目し、47・7豪雨を例に、豪雨が社会基盤施設に与える被害の分析を行った。今後分析例を増やし、これらの関係をより詳細に考察したい。

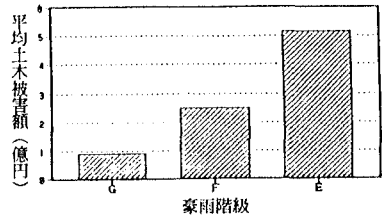


図4 豪雨階級と土木被害額

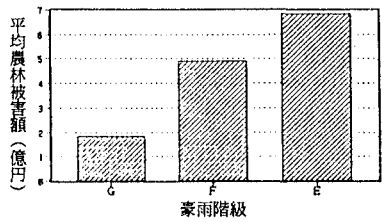


図5 豪雨階級と農林被害額

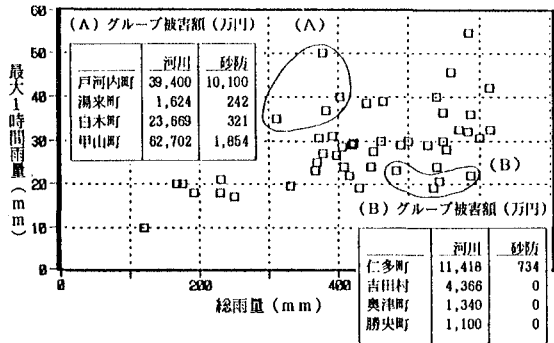


図6 総雨量と最大1時間雨量の関係

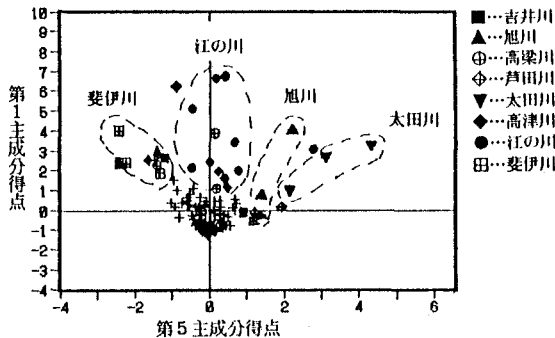


図7 主成分得点の散布図