

1. はじめに

豪雨災害の発生時の降雨状況に、先行降雨状況を加味して災害発生の有無を評価する方法にはいくつかのものがあるが、より簡単な指標で評価することが出来れば、災害発生時の警戒避難指標として有効なものになることが期待される。

例えば、川原(1999)¹⁾は、広島地方気象台(広島市中区)における、1990年から1998年の6月から9月及び1999年6月の雨量データをもとに、各降雨イベント中の最大12時間雨量と、各降雨イベントの先行5日雨量の関係を散布図に示し、この間の2回の災害発生事例から、災害発生、非発生の基準線を提示した。

本研究では、川原(1999)の手法を参考に、1999年6月29日に広島市周辺で発生した豪雨土砂災害(死者32名)について、広島県内182地点の観測所のデータを用いて、最大12時間雨量と先行5日雨量の関係、及び最大3時間雨量と先行5日雨量の関係について調査し、当日降雨及び先行降雨が、災害発生とどう関わっているかについて考察した。

2. 災害発生場所を代表する雨量観測所の決定

本研究では、広島県作成の「6. 29土砂災害緊急速報」掲載の土石流24地点、がけ崩れ40地点の計64地点を災害発生場所とみなした。研究を進めるにあたり、災害発生場所の降雨量データが必要となるが、災害発生場所と雨量観測所の位置が必ずしも一致するわけではない。そこで、災害発生場所から、何km以内にある観測所のデータを災害発生場所の降雨量データとして用いるかについて検討した。

まず、災害発生場所と雨量観測所との距離を求めるために、災害発生場所 D_i と雨量観測所 R_j の経緯度座標 $(\lambda_{D_i}, \phi_{D_i})$ 、 $(\lambda_{R_j}, \phi_{R_j})$ を調べ、それをUTM座標 (E_{D_i}, N_{D_i}) 、 (E_{R_j}, N_{R_j}) に変換した。ここで、 E :東方向の座標値(km単位)、 N :北方向の座標値(km単位)である。変換により求めたUTM座標を用いて、災害発生場所と雨量観測所との距離を求めた。

次に、それぞれの災害発生場所から1km以内、2km以内、3km以内にある観測所のリストを作り、それぞれに該当する観測所の数や、同一災害発生場所から同一距離以内にある複数の観測所における、観測所間の距離の差や、降雨量の差などを検討した。その結果、災害発生場所から2km以内にある観測所を

災害発生場所を代表する観測所とするのが適切であると判断した。よって、本研究では、災害発生場所から2km以内にある13地点の観測所のデータを、災害発生場所における降雨量データとして、それ以外の169地点と区別して用いることにした。

3. 当日降雨及び先行降雨と災害発生の関係に関する検討

広島県内の観測所(182地点)、及びそのうち広島市周辺に所在する観測所(68地点)のデータを用いて、当日最大12時間雨量と先行5日雨量(24日～28日)の関係を散布図にするとともに、川原(1999)の提示した基準線をひいたのが、図1、図2である。また、図3、図4には、最大3時間雨量と先行5日雨量の関係を示す。なお、災害発生場所を代表する観測所(13地点)のデータは●、それ以外(非発生場所)の観測所のデータは○でプロットし、区別しやすいようにした。

4. 結果

- 図1、図2より、災害発生場所を代表する観測所(13地点)の観測値は全て、川原(1999)の提示した基準線よりも右上にプロットされていることが分かる。また、図1より、広島県全域では182地点中149地点、図2の広島市周辺においては、68地点中61地点での観測値が、川原(1999)の提示した基準線よりも右上にプロットされており、川原(1999)の提示した基準線によれば、多くの地域で災害発生の可能性が高かった、ということが分かった。
- 図1、図2の●に着目すると、最大12時間雨量が130mm以上かつ先行5日雨量が120mm以上の観測所の2km以内で、災害が発生しているということが分かる。すなわち、この領域(最大12時間雨量が130mm以上かつ先行5日雨量が120mm以上)が、災害発生の可能性がより高い領域となり得る、ということが出来る。また、この条件をみたす観測所は、広島県全域では182地点中53地点、広島市周辺では68地点中39地点であった。同様に、図3、図4によれば、最大3時間雨量が70mm以上かつ先行5日雨量が120mm以上の観測所付近で、災害が発生しており、この領域(最大3時間雨量が70mm以上かつ先行5

日雨量が120mm以上)が、災害発生の可能性がより高い領域となり得る、ということが出来る。この条件をみたす観測所は、広島県全域では182地点中53地点、広島市周辺では68地点中38地点であった。

3. 先行5日雨量が多い(約200mm)3つの●は、呉市の3つの観測所(呉(広島県)、呉(気象台)、魚切ダム)のものである。これら3つの観測所の近傍では、呉市清水3丁目(死者1名)、呉市吉浦東町(死者4名)、呉市市場5丁目(死者1名)のように、大きな被害が出ている。

5. おわりに

先行雨量と当日最大短時間(3~12時間)雨量との関係が、豪雨土砂災害の発生、非発生を簡便に判定できる指標として用いることが出来そうである。以下に挙げるような事例が今後の課題となろう。

1. 本研究では、雨量観測所の降雨量データだけを用いて、議論を進めてきたが、地形、傾斜、土地利用状況、表層地質、植生なども考慮する。
2. 災害発生場所と同程度の当日最大短時間雨量及び先行5日雨量があったにも関わらず、災害発生に結びつかなかった地域があるが、それらの地域について詳細に調査する。
3. 本研究では、当日雨量と先行降雨の組み合わせを、最大12時間雨量と先行5日雨量、及び最大3時間雨量と先行5日雨量の組み合わせにしたが、いろいろな組み合わせについて検討する。
4. 今回の事例におけるデータだけでなく、過去のデータも用いて、今回の事例と過去の事例を比較する。
5. 他の地域における事例についても同様の検討を行う。

謝辞: 本研究は、文部省科学研究費・特別研究促進費「1999年西日本の梅雨前線豪雨による災害の関する調査研究」(代表:福岡 捷二広島大学教授)の補助を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 川原恵一郎:1999年6月29日の広島県における土砂災害と先行降雨の関係、第18回日本自然災害学会学術講演概要集、pp.147~148, 1999.

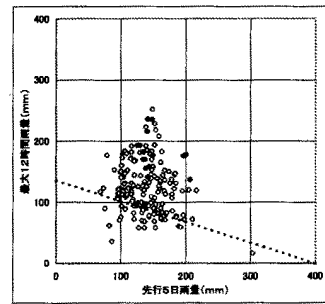


図 1: 広島県全域(182地点)における最大12時間雨量と先行5日雨量の関係

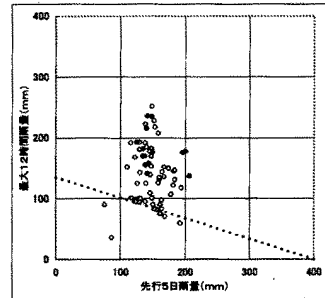


図 2: 広島市周辺(68地点)における最大12時間雨量と先行5日雨量の関係

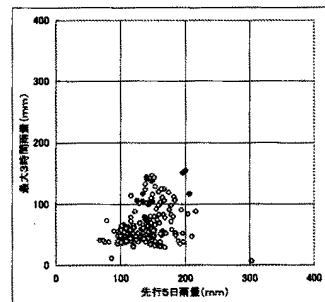


図 3: 広島県全域(182地点)における最大3時間雨量と先行5日雨量の関係

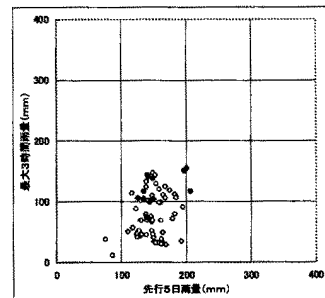


図 4: 広島市周辺(68地点)における最大3時間雨量と先行5日雨量の関係