

豪雨を早期に察知するための広域監視の必要性について

九州大学工学部 学生会員 國弘 純 九州大学工学研究院 会員 西山浩司

1. はじめに

近年、日本各地で豪雨に関連した極端気象現象の発生頻度が増加する傾向にある。その結果、甚大な被害が発生した地域では、避難勧告・避難指示の遅れや、一般の人々の災害に対する対応の遅れによって多くの人的被害が発生している。2013年7月28日に山口・島根県で発生した豪雨（以降、山口・島根豪雨）では、死者2名、行方不明者2名、負傷者10名の人的被害が出るとともに、土砂災害、山口線線路流出などの深刻な災害になった。その際、避難勧告発令時には既に避難するには危険な状況であった。従って、豪雨の影響を受ける前に、できるだけ早く、住民の避難行動を促すことができなかったのか課題が残る。また、豪雨発生のシグナルをいち早く察知し、早期の避難勧告に繋げるためには自分の地域の上空だけでなく、周辺地域も注視する必要がある。そこで本研究では、山口・島根豪雨を対象に、雨量分布の広域監視の必要性について検証する。

2. 内容

1) 山口・島根豪雨の概要

2013年7月28日、中国地方を中心に流入する暖湿気流の影響で、大気の状態が非常に不安定となり、繰り返し発生する積乱雲によって豪雨が発生した。その際、萩市須佐では最大1時間降水量が138.5mm、島根県津和野町では91.5mmを記録するなど、激しい降雨によって多くの地点で被害が発生した。

2) 観測範囲の設定

豪雨の影響を受けるかどうかを判断するためには、激しい降水帯が周辺地域に既に存在していないか注意深く観察する必要がある。そこで、本研究では複数の範囲を設定し、雨域の動向と比較しながら豪雨の危険度を見ていく。図1は、災害発生地点を中心として緯度・経度を基にした4つの範囲（小さい順に0.05°四方、0.2°四方、0.5°四方、1.0°四方）を示す。図2では、レーダー積算雨量（1時間積算）の分布に図1の範囲を重ねたものを示す。ここで、レーダー積算雨量を、気象庁が提供しているレーダー雨量を、過去1時間から現在までを積算した雨量と定義する。積算雨量は、通常のレーダー画像に比べ、長い時間で雨量が集中している地域を明確に読み取ることができるメリットがある。

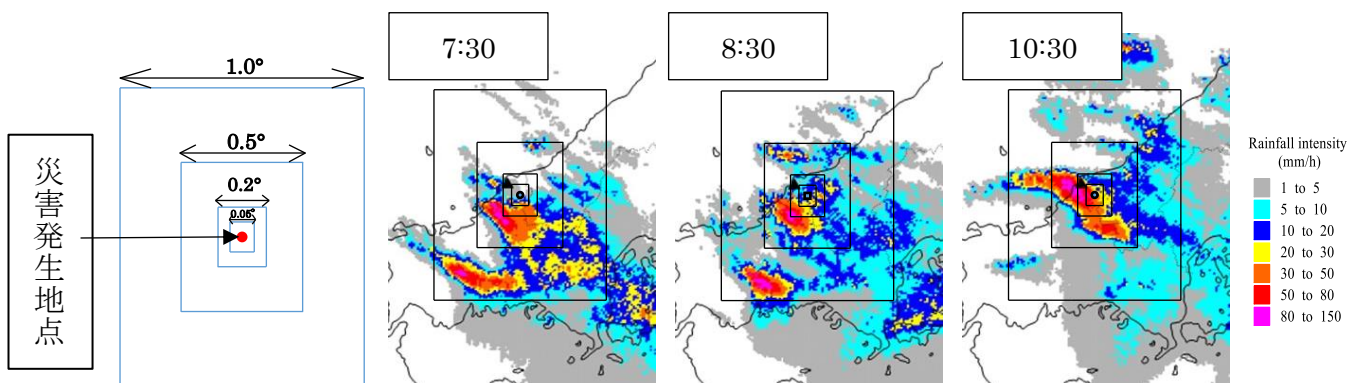


図1. 設定範囲

図2. 設定範囲で確認できるレーダー積算雨量

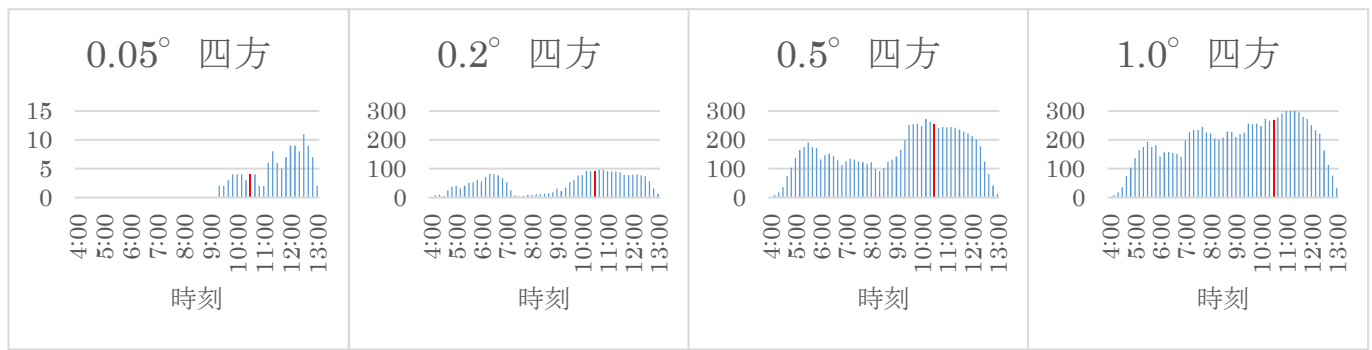


図 3. 各範囲で記録した 50mm/h 以上の地点数の時間的推移

3. 検証と考察

図 1 で示した、大きさが異なる 4 つの領域内で、特定の雨量（ここでは 50mm/h）以上の地点の個数を算出し、その時間的推移を図 3 に示す。その結果から、0.05°四方では確認することができないが、観測範囲を 0.2°に広げてみると、午前 4 時から 50mm/h 以上の雨量を示す地点が確認され、降水系の移動や新たな発生に伴って、須佐地域で豪雨になってもおかしくない状況であった。実際、8-9 時の時点では須佐地域では 0mm/h の雨量でも、12 時では 138.5mm/h を記録している。

1) 基準とする観測範囲について

図 2 に示した複数の範囲の中で、実際にどの範囲を見て判断していくのが適切であるのか考察する。上で述べたように、0.05°四方のほぼ頭上の情報だけでは周辺の状況が把握できない。一方で、1.0°四方で見ていくと降雨集中地帯の早期発見には役立つが、範囲が大きすぎるため、遠く離れた地域の降雨集中地帯も捉えてしまう可能性があるため、これを基に避難勧告や自主避難のタイミングについて判断するのは現実的ではない。従って、雲の移動速度などを考慮すると、0.2°四方や 0.5°四方を 1 つの目安にして、2 つを上手く組み合わせて用いることが適切であると考えられる。

2) 基準とする雨量強度について

3-1) で求めた範囲の中で、実際にどの雨量強度を見て判断していくべきなのか考察する。図 2 で読み取れるように、20mm/h 以下では対象とする範囲が広過ぎて、どの領域が危険な状況にあるのか判断するのが難しい。一方、80mm/h 以上の範囲は狭くなるため、早期の避難判断を求めていくことは難しい。

3) 複数の豪雨災害の比較

以上の結果は山口・島根豪雨を対象とした結果であるが、他の豪雨災害事例も対象として検証した結果、共通点として、0.5°四方の範囲で、50-60(mm/h)の積算雨量を目安に豪雨を監視していくことが、早期の避難を判断する上で適切であることがわかった。

4. 結論

近年、雨の降り方が局地化、集中化、激甚化している中、最新の数値予報モデルや天気予報でも豪雨を完全に予測することは不可能である。そして、豪雨発生時に市町村による避難勧告・避難指示発令の判断は現状では難しく、その情報を待ってから身の安全を確保することは望ましくない。実際に今回の場合では、避難勧告発令時には既にながりの雨が降っている状況で、安全に避難することが難しい状況であった。従って、本研究が示したように、自分の住んでいる地域の真上の雨量だけを見るのではなく、広域的に雨量分布の動きを確認して、早期の避難へ繋げることが重要である。本研究はあくまでも、避難判断が難しい中で、1 つの判断基準として役立てていくべきであるが、上記のことを念頭に置いておけば、早期の避難勧告や行政の指示を待たずとも、いざというときには住民の自主避難に繋げることができると考えられる。