

2014年8月に広島県に豪雨をもたらした 降水システムの特徴

出世ゆかり・前坂剛・木枝香織・三隅良平・櫻井南海子・岩波越
独立行政法人 防災科学技術研究所

1. はじめに

2014年8月20日未明に発生した広島県における集中豪雨は、広島市の安佐南区、安佐北区を中心に死者74名の甚大な被害をもたらした。この集中豪雨をもたらした線状降水システムは、日本海付近に停滞した前線の南側領域で発生し、国土交通省のXRAIN(XバンドMPレーダーネットワーク)により観測された。ここでは、主にXRAINの観測データを用いて、豪雨をもたらした線状降水システムの特徴について報告する。

2. 降水システムの概要と地上降雨量分布

広島市周辺では、8月19日朝より弱い降雨や散在する対流性の降雨が断続的に観測された(図省略)。19時頃より南西から北東の走向を持つ線状の降水システムが出現するが、23時頃には 50mm h^{-1} を超える強い降雨域はいったん縮小した。その後再び強い降雨域が形成され、20日1時には 50mm h^{-1} を超える強い降雨域が長さ100km以上にわたって観測された(図1)。線状の強い降水域は4時頃まで観測され、その後急速に弱まった。図2にXRAINと気象庁の気象レーダーの観測データより算出した19日18時から20日6時までの12時間積算雨量の分布を示す。広島市では200mmを超える積算雨量が解析され、その領域は南西から北東の走向を持つ長さ23km、幅5kmの線状の領域に集中していた。また、土砂災害が発生した安佐南区と安佐北区周辺では、12時間で250mmを超える積算雨量が解析された。

3. 降水システムの特徴

図3はXRAINで観測された20日1時のレーダー反射強度の3次元分布である。鉛直方向に伸びる強いエコー域が線状に連なっており、降水システムが多数の積乱雲で構成されていることが分かる。降水システムの南西端付近に位置する積乱雲の30dBZのエコー頂高度は5km程度であるが、南西端から約30km北東に位置する積乱雲のエコー頂高度は15kmを超えており積乱雲が激しく発達していたことが分かる。降水システムの中央付近では、XRAINレーダーサイト(牛尾山・野貝原)が近いので積乱雲上空の降水分布は観測されていないが、下層ではレーダー反射強度が55dBZを超える非常に強い降雨が観測された。

図4(a)に降水システムに直交する方向に最大値をとった降雨強度の距離時間断面図を示す。距離は降水システムの走向に沿う方向に定義した(図4(b))。降水システムの南西端(環境場の風上側)では、新しい降雨域が次々と発生し降水システムに沿って移動しており、バックビルディング型の積乱雲形成の様子が示されている。一方、 100mm h^{-1} を超える非常に強い雨は、各時刻において、降水システムの南西端から約30km北東の領域で出現しており、図3にみられる降水システム内の積乱雲が激しい発達を示した領域におおよそ対応していた。また、降水システムの南西端から約70km北東の地点に位置する安佐南区、安佐北区周辺では約3時間にわたり 50mm h^{-1} から 120mm h^{-1} を超える雨が継続した。これらの地域を通過する積乱雲内の偏波パラメータの3次元分布を調べたところ、雨滴の存在を示す領域(レーダー反射因子差が1dB以上)が、環境場の0度高度より高い高度6km以上に達する様子が断続的に観測された(図省略)。このことは、雨滴が上空まで持ち上げられるような活発な上昇気流を伴う積乱雲が多降雨領域を連続的に通過したことを示唆している。

4. まとめ

2014年8月20日未明に広島県で発生した集中豪雨は、南西から北東の走向を持つ線状の降水システムに伴い発生した。降水システムの風上側で新しい積乱雲が次々と発生し風下側へ移動する、バックビルディング型の積乱雲の形成が観測された。土砂災害が発生した広島市安佐南区、安佐北区周辺では、活発な上昇気流を伴う発達した積乱雲が連続的に通過したことにより、強い降雨が長時間続いたと考えられる。降水システムの南西端から約70kmの地点に位置するこの領域での積乱雲の発達あるいは強化の過程については引き続き調査を行う予定である。

謝辞：国土交通省 X バンド MP レーダーデータについては、国土交通省「X バンド MP レーダーに関する技術開発コンソーシアム」より提供を受けた。

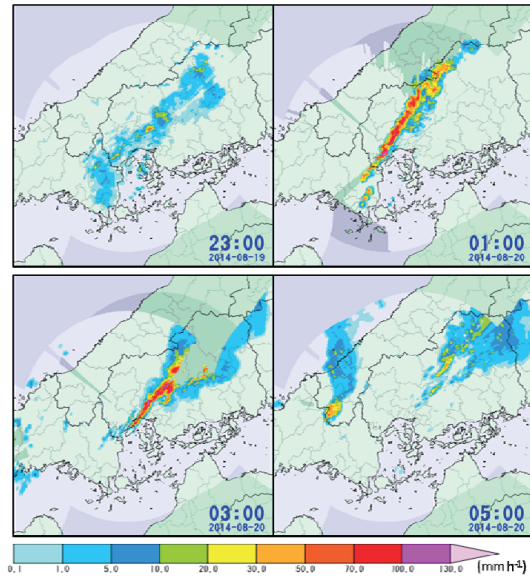


図1 XRAINの降水強度分布の時系列。

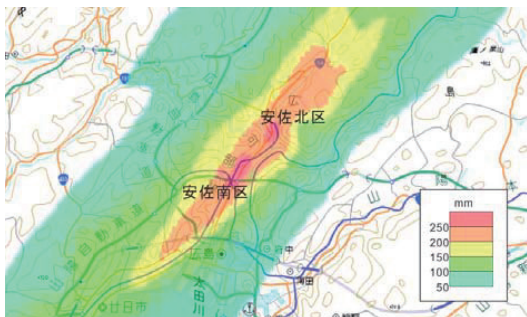


図2 国土交通省のXRAIN (XバンドMPレーダー) および気象レーダーの観測データから解析した8月19日18時から8月20日6時までの12時間積算雨量分布。背景地図は地理院地図(標準地図)を使用。

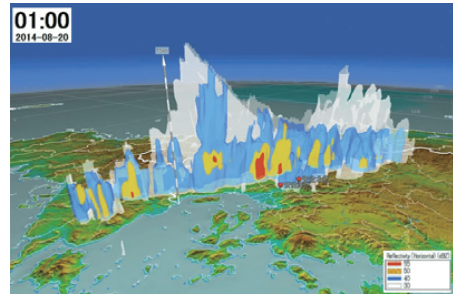


図3 XRAINで観測されたレーダー反射強度の3次元分布。白、青、黄色、赤の等値面はそれぞれ30dBZ、40dBZ、50dBZ、55dBZのレーダー反射強度。図中の赤球は、土砂災害が発生した安佐南区と安佐北区の位置を示す。図中の矢印は高度15kmの高さを示す。地図情報は国土地理院地図(色別標高図)を利用。

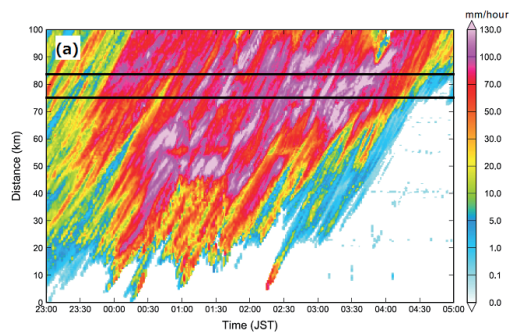
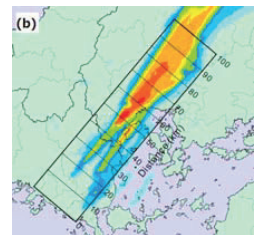


図4 (a) XRAINで観測された降雨強度の距離-時間断面図。ただし、降雨強度は降水システムに直交する方向の最大値を示す。図中の線は安佐南区、安佐北区の位置を示す。



(b) (a)の解析領域および距離の定義。参考として、8月20日1時から2時の積算雨量分布を示す。