

不意打ちの豪雨があなたを襲う

ゲリラ豪雨による災害

水・土砂防災研究部 主任研究員 三隅良平



避難も間に合わず

夏休みの午後、空はおだやかに晴れていました。2008年7月28日、神戸市都賀川では、たくさんの子供達が川遊びを楽しんでいました。午後2時半すぎ、急に小雨が降り始めたので、何人かの子供は橋の下で雨宿りをしました。すると雨足が強くなってきたので、引率者とともに川から避難を始めたのですが、その直後に上流からものすごい勢いで水流が押し寄せ、数人が川に飲み込まれてしまいました。この日の災害で子供を含む5名の方が亡くなりました。

2008年8月5日午前、東京都豊島区周辺は曇り空でした。雑司が谷2丁目では、下水道の老朽化対策工事のため、11名が作業に当たっていました。11時40分ごろ雨が降り始めたため、地上の担当者からマンホール内の作業員に注意喚起がありました。その後急激に雨足が強くなり、地上作業員からマンホール内の作業員に「あがれ」と指示をしたものの避難が間に合わず、5名の方が流されました。そのうち1名の方はマンホール内の足掛け金具につかまりながら救助を求めたものの、あまりの水流の強さに力尽きて流されたといえます。

2008年8月16日19時すぎ、栃木県鹿沼市に住む主婦のAさんは、中国から帰国した息子さんを迎えに行くために軽自動車を運転していました。東北自動車道の下を市道が通る、いわゆるアンダーパスを通過しようとしたところ、

車が水につかり、そこで停止してしまいました。すると見る見るうちに水位が上昇し、水圧で車のドアが開かなくなり、車の外に出られなくなってしまいました。携帯電話を使って110番通報したものの救助が間に合わず、母親に向けた携帯電話で「お母さん、さよなら」の声を最後に死亡するという大変痛ましい災害がありました。この日は鹿沼市で67ミリの1時間雨量が記録されています。

MPレーダによる観測

防災科研は、防衛大学校、中央大学、日本気象協会と共同で「Xバンドレーダネットワーク(X-NET)」を運用しています。神奈川県海老名市と千葉県木更津市に配置されたマルチパラメータレーダ(MPレーダ)は、回転させるだけで高精度に雨量の分布を得ることができます。東京都豊島区雑司が谷で災害のあった2008年8月5日も、5分間隔、500mメッシュで雨量と風の情報を取り続けていました。図1は雑司が谷で災害が起こった前後の、1時間雨量の分布を示しています。観測データは現場付近に猛烈な雨が降っていたことを示しており、局所的に雨量が100ミリを超えています。さらに驚くべきことは、その範囲は直径がわずか3km程度しかないことです。これは気象庁が展開しているアメダス観測網(約17kmメッシュ)よりはるかに細かく、通常の気象観測で捉えることが非常に困難な現象であったことがわかります。

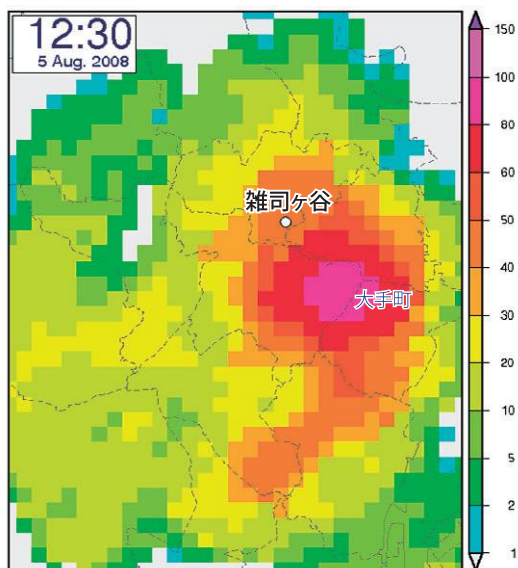


図1 神奈川県海老名市に設置されたMPレーダから推定された、2008年8月5日11:30～12:30の1時間雨量の分布(500mメッシュ)

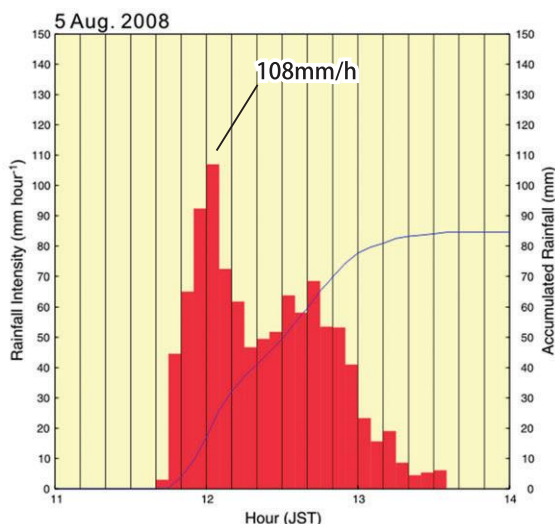


図2 MPレーダから推定された、2008年8月5日11:00～14:00の豊島区雑司ヶ谷における、降雨強度(時間雨量に換算した雨の強さ)の変化

図2は、MPレーダで推定された事故現場付近の雨の強さを5分毎に棒グラフで示したものです。グラフによると、現地で雨が降り始めたのが11:40頃ですが、その後急激に雨が強まり、12:00からの5分間は1時間雨量換算で108ミリに達しています。通常20ミリの雨が降ると土砂降りといわれますので、この雨がいかに猛烈であったか想像できると思います。また注目

すべきことは、雨の降り始めからわずか5分後に降雨の強さが時間当たり40ミリに達し、その5分後には65ミリ、また5分後には90ミリという具合に、ものすごい勢いで降雨が強まっていったことです。

X-NETは、豪雨をもたらした積乱雲の鉛直構造を観測するのにも成功しました。図3は大雨のピークにおける、豊島区雑司ヶ谷周辺のレーダエコーの東西-鉛直断面図を示しています。特に雨の強い場所では、雨雲がほとんど直立しており、高さが9kmを超えていました。この高さは夏の積乱雲としてはごく普通ですが、1時間程度同じ場所にとどまっていたことが、局所的な大雨につながったと考えられます。1時間に100ミリもの雨をもたらす積乱雲は関東地方としては極めて異例で、どちらかというとも梅雨末期に九州で形成されるような積乱雲の性質に近いと考えられます。

このような激しい雨の降り方が今後増える傾向にあるのかどうかは、大変気になるところです。現段階でははっきりしたことは言えませんが、もし地球の気候が暖かくなっていくとするならば、激しい雨の頻度が増加していくであろうことは、多くの研究者の意見の一致するところです。都市化が進むことにより地面がアスファルトに覆われ、降った雨が川に入るまでの時間が非常に短くなってきています。このため激しい雨が降ると、あっという間に川や側溝の水位が上がりやすくなっています。今後もこのような豪雨による被害が起こることを前提に、行政レベル、住民レベルで対策を立てていくべきでしょう。

ゲリラ豪雨に備える

それでは、いつ、どこで襲われるかも知れないゲリラ豪雨から身を守るにはどうすれば良い

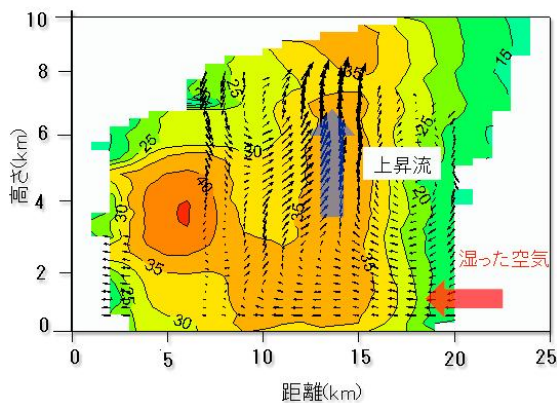


図3 雑司が谷付近に豪雨をもたらした積乱雲の鉛直断面図(2008年8月5日12:00、X-NETの観測による)。等値線はレーダ反射強度 (dBZ)、矢印は風のベクトルを表す。

のでしょうか。災害時の判断を支えるのは災害に対する事前の備えです。

・土地環境を知る

都市域では、土地環境が大きく改變されている場合がよくあります。図4は、2008年8月5日のゲリラ豪雨で下水道作業員の方が被災された豊島区雑司が谷付近について、現在の状況と昭和5年(1930年)の状況を比較したものです。昭和5年当時、事故現場付近を流れていた鶴巻川が、現在は無くなっていることがわかります。これは鶴巻川全体を地下に埋設し、暗渠(あんきょ)にしたためです。つまり今回工事が行われた下水道は、元々は川だったわけです。たとえ地下に埋設して下水道にしようとも、川であった場所には周囲から水が集まってくる性質があります。ですから激しい雨が降れば、水流が強くなるのは必然であり、このことを充分念頭に置いておかねばなりません。

・その場所で起こった過去の災害を知る

普段はわずかしき水が流れていない穏やかな川であっても、大雨が降ると様相が一変し、とんでもない暴れ川になる場合があります。2008年7月28日のゲリラ豪雨で水害を起こ

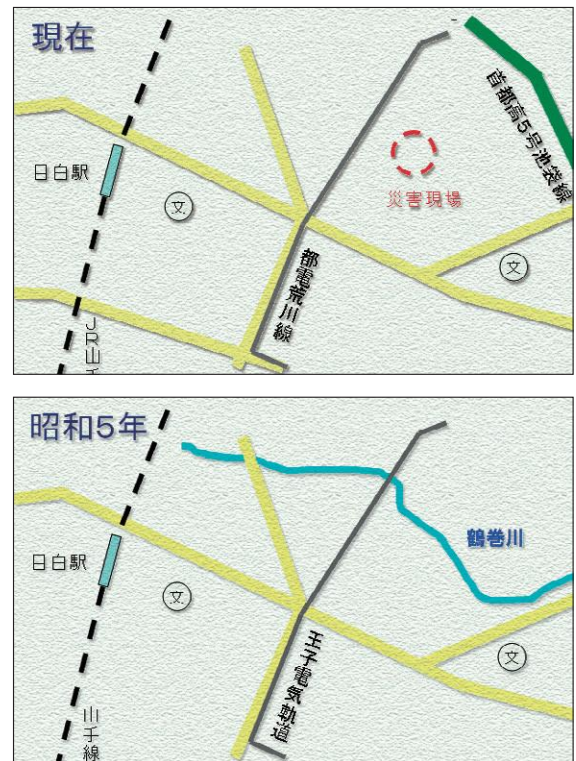


図4 豊島区雑司が谷付近の見取り図

した都賀川も、そんな川の1つです。

1938年(昭和13年)7月3日～5日にかけて、神戸市周辺に記録的な大雨が降り、河川の氾濫や土石流、がけ崩れで未曾有の被害が生じました(阪神大水害)。このとき、土石流による被害を発生させた川の1つが都賀川です。上流で起こった崖崩れにより土砂が川に入り、土石流が橋を破壊しながら下流に進み、家屋をも飲み込んだと言われています。もちろんその後の河川改修で同じような災害は起こりにくくなっているのですが、やはり過去にそのような災害履歴をもつ川であることは念頭に置かねばなりません。自分が住んでいる周辺で過去にどのような災害が起こったかを、図書館で調べたり、古くから住んでいる人に聞くなどして、学んでおくことが大切です。

・普段から気象情報に注意する

インターネットや携帯電話の普及により、簡単に気象情報にアクセスできるようになりました。中にはレーダ画像など、雨雲の動きがわかるものもあります。普段から気象情報にアクセスし、雨雲の動きを見る習慣をつけておくと、いざという時に早めの行動がとれるようになります。

・土砂災害にも注意する

ここまでは水害の話が中心でしたが、突発的な大雨によって土砂災害が起こることがあります。土砂災害というと山間部のみで起こる災害というイメージがありますが、実際には平野にある都市域でもよく起こっています。人工的に切り取られた斜面や造成中の宅地など、思わぬところが崩れてくる危険があります(写真1、写真2)。「斜面に亀裂が入っている」「斜面の表面に水がしみ出ている」「プチプチ音がする」などの異常は、土砂災害の危険信号です。

MPレーダの普及を

2008年に各地で起こったゲリラ豪雨による災害は、現在の防災体制の限界を露呈させました。特に気象監視の観点から明らかになった点としては、以下が挙げられます。



写真1 造成中の宅地における土砂災害の例



写真2 工事中の斜面が雨で崩れた例

・雨量計ではゲリラ豪雨の監視はできない

雨量計は、基本的には雨を貯めることによって雨量を測っているため、一般には雨量の計測に10分程度要します。ところが2008年に起こったゲリラ豪雨災害の多くは、雨が降り始めてから20分程度で災害が起こっています。このような立ち上がりの早い雨の監視には、雨量計では時間がかかりすぎて間に合いません。

・従来の気象レーダでは監視が困難

これまで用いられてきた気象レーダは、得られた値を雨量計で補正する方法が用いられています。この方法では、データが得られた後に雨量計データの到着を待たねばならず、やはりゲリラ豪雨のような突発災害には情報伝達が時間的に間に合わないと考えられます。

MPレーダは回転させるだけで精度よく雨量が測れるため、最低20秒でデータを得ることができます。この情報を速やかに現場に伝達すれば、突発的な豪雨に対する緊急の避難情報として有効になると考えられます。今後MPレーダの普及を図るとともに、それに基づく適切な警報作成・伝達手法の研究が重要になります。