

## 極端気象の監視・予測システムの開発

豪雨・突風情報を伝達する

水・土砂防災研究部 主任研究員 三隅良平



### 突然の浸水で危機一髪

2010年7月5日夜、東京都北区堀船に住むAさんは、作業場に行っているアパート1階の様子を見に行きました。折からの大雨で作業場に水が入るのではないかと心配したのです。サンダル履きの軽装で様子を確認していたところ、突然の浸水がAさんを襲いました。アパートを囲むコンクリートの壁に水圧で穴が空き、そこからすごい勢いで水が入ってきたのです。同時にアパート周辺の狭い路地からも水が入り込み、水位はあっという間に腰の高さになりました。激しい水流でAさんは流されそうになりましたが、近くの電柱に必死にしがみついて何とか難を逃れました。しかし胸ポケットに入れていた携帯電話が流され、手足には傷を負い、また高額な作業場の機械がすべて駄目になってしまいました。



写真1 平成22年7月5日豪雨による被害の例。氾濫した水の圧力によってブロック塀やドアが倒されています。

この災害は石神井川の氾濫で生じたものですが、近年、このように突発的な豪雨被害が数多く報告されるようになってきました。都市域では地面がアスファルトで固められているため、降雨が早い時間で河川に流入することや、狭い範囲に人口や財産が集中していることが被害を起り易くしていると考えられます。

### 局地豪雨を捉える

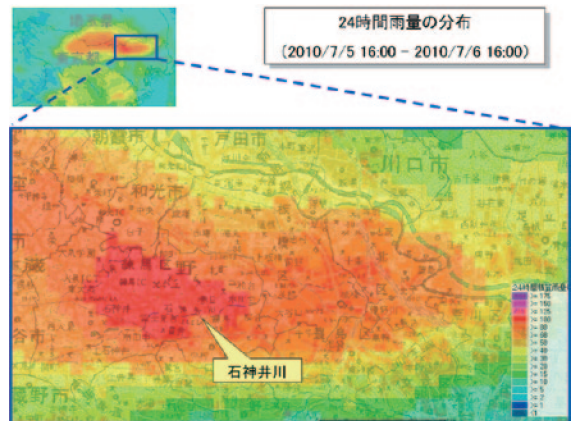


図1 防災科学技術研究所のMPレーダが捉えた2010年7月5日の大雨

「ゲリラ豪雨」の名称で報道されることもある局地豪雨は、その時間・空間スケールが小さいため、これまでではしばしば気象観測網で捉えきれない場合があります。しかし近年、新しい気象レーダ技術により、局地豪雨を捉えることが可能になってきています。その1つが、防災科研の開発したXバンドマルチパラメータレーダ（MPレーダ）です。図1はMPレーダ

による2010年7月5日の大雨による東京周辺の雨量分布を示しています。雨量は石神井川に沿って大きな値を示しており、このことが石神井川の氾濫を引き起こす原因になったと考えられています。XバンドMPレーダは、国土交通省によって都市圏を中心に観測網が整備されつつあり、首都圏のみならず様々な場所での局地豪雨を、より確実に捉えられるようになりつつあります。

## 情報を伝える

このように局地豪雨はある程度観測可能になってきました。しかしまだ大きな問題が残っています。それは防災情報の伝達です。せっかく局地豪雨の発生を観測できても、速やかに防災担当者や一般の方々に情報が伝達されなければ被害は軽減されません。「気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」の課題2では、局地豪雨や突風など極端気象を観測した場合、速やかに情報を伝達する「極端気象早期検知・予測システム」を開発することを目標にしています。このシステムの開発にあたっては、地方自治体、消防、鉄道、建設会社等の防災担当者にも参加していただき、各分野において「どのタイミングで「どのような」防災情報を必要としているかを明らかにしながら、システム開発を進めていくことにしています。以下、「極端気象早期検知・予測システム」に必要な技術開発を紹介していきます。

## 緊急「豪雨」情報を作成する

地震の分野では「緊急地震速報」が大きな成果を上げています。緊急地震速報は地震発生のほんの十数秒から数十秒前の情報伝達ですが、それでも命や財産を守るための様々な行動をとることが可能です。同じことは豪雨につい

ても言えます。局所的な豪雨は突然発生し、雨の降り始めから20分程度で甚大な被害を生じさせます。豪雨発生のため5分～10分前であっても、精度の高い予測情報を伝達することができれば、被害を軽減させることができると考えられます。本課題では、豪雨発生を早期に検知するため、地上のみならず上空の雨を監視し、予測情報に活用することを計画しています。図2に示すように、レーダは仰角を変えることによって上空の雨の強さを測ることができます。雨粒が落下する速さは毎秒9メートル程度ですから、高度4000メートルで豪雨を検知できれば、地上に雨が達する約7分前に豪雨発生を検知できることになります。情報の受信者が緊急的な避難行動をとれるようにこの情報を文字情報などに変換し、携帯電話等でいち早く現場に伝えるシステムの構築を目指しています。

さらに数十分～1時間先の予測を対象とする降水・強風ナウキャスト技術の向上や、観測データを数値予報に取り込む同化技術の高度化なども計画されています。

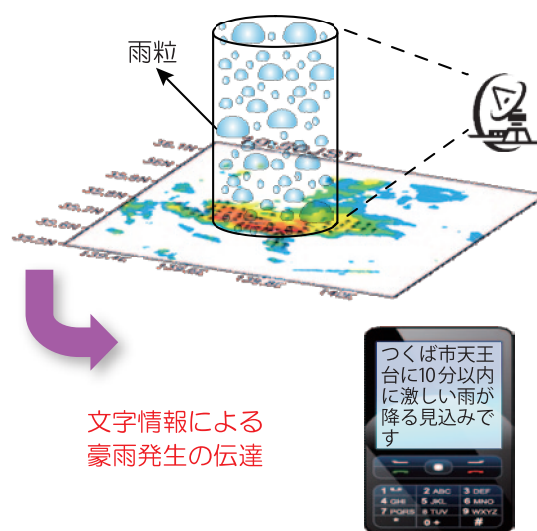


図2 緊急「豪雨」情報のイメージ

## 河川警報装置を高度化する

2008年7月28日午後、神戸市を流れる都賀川を突然の鉄砲水が襲い、親水施設（河川に入って遊べる施設）にいた子供を含む5人が水死するという痛ましい災害がありました。親水施設は神戸市だけではなくいろいろな市町村の河川に設置されており、各市町村では突発的な豪雨に備えてその災害対策が急務です。



写真2 いたち川（横浜市）に設置されている警報装置

本課題では横浜市道路局河川部の協力を得て、親水施設に設置されている警報装置の高度化を目指しています。具体的な計画として、MPレーダをはじめとする稠密気象観測により正確な雨量を取得し、それに基づいて流域に降る雨量や水位の変動を予測することにより、警報装置の空振りや見逃しを改善していきます。都賀川で起こった悲劇が二度と起こらぬよう、政府機関、独立行政法人、民間企業、自治体の防災担当者が協力してシステムの高度化を目指します。

## 水防活動・防災行政のための情報を提供する

水害発生前の警戒や発災直後の対応など、地方自治体による水防活動や防災行政は、豪雨被害の軽減に重要な役割を担っています。特に災害発生直後には、防災担当者は災害の規模や状況を的確に判断し、迅速かつ効率的な対応をすることが重要です。本課題では東京消防庁、江戸川区、藤沢市の協力により、稠密気象観測による監視・予測情報をリアルタイムで防災担当者に提供し、水防活動や防災行政を効率的かつ的確に実施するためのシステム開発を進めています。システムの開発にあたっては防災担当者の意見を聞きながら、より実効性の高い情報提供を目指しています。



図3 水防活動のための情報提供

## 建設現場や鉄道運行の管理に応用する

2008年8月5日、東京都豊島区雑司が谷で局所的な豪雨が発生し、下水道工事をしていただ5名の作業員が水流に流されて死亡する災害



がありました。作業現場は危険が伴うだけでなく、作業の終了から退避行動に移るまである程度の時間を要することも被害を起しやすくしている原因です。このような災害を防ぐためには、十分な先行時間を持ち、かつ正確な気象情報が必要となります。本課題では大林組の協力のもと、建設現場に対して的確かつわかり易い防災情報の提供の仕方を検討していきます。



写真3 建設中の東京スカイツリー

また現在、列車の運行管理は主として鉄道沿線におかれた雨量計や風速計で行われています。その問題点としては雨量計同士のすき間に降る局所的な雨が検知できないことや、遠くからはやい速度で通過する突風前線など監視できないことがあります。本課題ではJR東日本およびJR東海の協力により、稠密気象観測に基づく監視・予測情報の列車運行管理への応用可能性も検討していきます。

## 過去の災害を知る

人は一般に防災情報を得たとしても、そこから起こる被害を想定しない限り、なかなか避難

行動には移れないものです。したがって自分の住んでいる場所の過去の災害履歴を知っておくこと、および自然災害に関する知識を持つておくことは的確な避難行動を起こすために重要です。本課題では過去の台風の経路や規模、被害状況を記録した「台風災害データベース」、土砂災害の起こった場所を記録した「土砂災害データベース」、東京都内での浸水被害を記録した「浸水被害データベース」の構築を進めます。また高等学校に稠密気象観測情報をモニターするためのパソコンを設置し、生徒の皆さんにリアルタイムで気象情報を見ていただきながら災害の知識を高めていただく試みも計画しています。

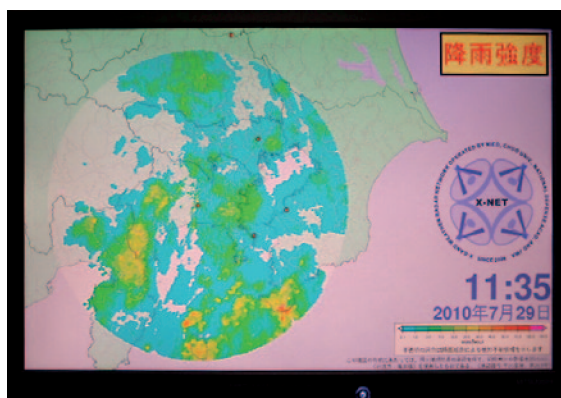


写真4 パソコンを利用したレーダ観測情報提供システム

## さいごに

MPレーダネットワークなど稠密な気象観測網が各地に展開され始め、現在、政府機関や独立行政法人、大学、地方自治体、民間企業等の様々な分野の人がその有効利用に知恵を絞っています。本プロジェクトが成功し、様々な分野での活用例を示すことができれば、同様な取り組みが全国に広がっていき、極端気象による災害が徐々に軽減されていくと考えています。