

研究開発成果の社会実装 国土交通省XRAINを例として

1. はじめに

ハードウェアやソフトウェアの開発に携わっている研究者・技術者にとって、自分達の成果が社会で利用されることは大きな喜びであろう。私は長年、気象レーダを用いた災害に関する研究に携わってきたが、幸運にもこの5年の間にその体験をすることができた。国土交通省が都市型水害の軽減に向けて今年の秋から実運用を開始するXバンドマルチパラメータレーダネットワーク（通称XRAIN）に私達の研究成果が活かされたのである。以下、XRAINの背景と新たな技術であるXバンドマルチパラメータレーダ（以下、「XバンドMPレーダ」という）について紹介した後、XRAINの今後の展望について述べる。

2. XRAINの背景～ゲリラ豪雨による都市型水害の頻発～

近年、局所的に1時間あたり100mmを越すような猛烈な雨が観測されるようになった。局地的な大雨（いわゆるゲリラ豪雨）の発生である。つい最近の例では、山口市で1時間あたり143mmという県内で過去最大となる雨が観測され、山口市内や萩市内では住宅の全壊を含む多数の床上床下浸水が発生した。

局地的な大雨が都市で発生すると、アスファルト舗装の道路や密集したコンクリート建物は雨水

を一気に下水道や中小河川へ流し込む。排水処理機能がこれに追いつかない場合には下水道や中小河川から雨水があふれ出し、道路や低地の冠水、商店、地下街や地下鉄などの地下空間での浸水被害が発生する。都市型水害の発生である。都市型水害の一つの特徴は、極めて短時間の間に浸水被害が発生することである。例えば、2008年7月28日の兵庫県神戸市都賀川では、流域に降った局所的な雨により河川の水位が10分間に1.3mも上昇した。これにより、河川の親水施設で遊んでいた多数の市民・学童が流され、うち5名が水死した。その約1週間後の8月5日には、東京都豊島区雑司が谷で、降り始めから20分後に100mm/hに達するような猛烈な雨が降った。これにより下水道内の水位が急上昇し、作業員5名が流されて水死した。当時、マスメディアはゲリラ豪雨と呼び、連日のようにその被害が報道された。ゲリラ豪雨は2008年度の「現代用語の基礎知識選」の新語・流行語大賞にも選ばれた。

気象庁の約30年間の雨量データの解析によれば、このような局地的な大雨の発生回数は増加傾向にあるという。このため、国土交通省は都市域における局地的な大雨の監視を目的として、2009年からXバンドMPレーダの整備を開始した。

鹿児島大学 地域防災教育研究センター
特任教授

ま き ま さ ゆ き
真 木 雅 之



3. 新たな技術革新～Xバンドマルチパラメータレーダ～

国内外の気象機関がこれまで提供してきたレーダ雨量情報は、従来型気象レーダのZ-R関係式から推定されたものであった。Z-R関係式は半世紀近く用いられている標準式であるが、降雨のタイプによって関係式の係数が変動する、豪雨時に降雨減衰の影響を受けるなどのさまざまな誤差要因があることがわかっている。このため、従来のレーダ雨量は地上の雨量計で補正することが必要不可欠であった。しかしこの補正には数十分程度の時間を必要とするため、急速に発達する局地的な大雨を捉えきれないという問題があった。さらに、地上雨量計が少ない山岳域や全くない海上では精度が低下するという問題があった。

私が今年2月まで務めていた独立行政法人防災科学技術研究所は、これらの問題を解決するためにXバンドMPレーダ（別名3cm波長二重偏波レーダ）を2000年に導入し、定量的降水量推定の研究を開始していた。従来型レーダが水平偏波のみを利用するのに対して、MPレーダは水平偏波と垂直偏波の2種類の電波を射出し、それらの電波が降雨域を伝播するとき生じる位相差（偏波間位相差）を使って降水量を推定する。散乱シミュレーションや実際の降雨事例による検証結果によれば、偏波間位相差を用いた降雨量推定手法は、地上の

雨量計による補正なしで約±20%以内の誤差で雨量を推定できることを示すものであった。地上雨量計による補正を必要としないために、レーダそのものの性能である瞬時性と高空間分解能の特性を降雨量推定に活かすことができるようになったのである。このとき、私は気象レーダ技術のブレークスルーが起きていることを実感した。レーダ気象学が半世紀以上をかけて目標としていたレーダによる降雨量推定が可能になったのである。また、減衰のために降雨観測には向かないとされていたXバンドレーダの評価が180°変わったことにある種の痛快さを感じた。

4. おわりに～ゲリラ豪雨に強い都市創りに向けて～

国土交通省は、都市型水害の対策として3大都市圏（東京圏、名古屋圏、大阪圏）と主要地方都市に世界で初めてとなるMPレーダネットワーク（XRAIN）を整備した。3年間の試験運用を終了し、今年の秋からXRAINの本格運用が開始される。XRAINから作り出される250mメッシュ、1分間隔という極めて高分解能の雨量情報は国内外の防災機関、地方公共団体、民間企業のみならず研究面からも大きな関心と期待が寄せられている。XRAINの構築に寄与できたことに感謝するとともにXRAINの今後の発展を期待したい。