

近年のレーダ雨量観測の動向

小正 実奈¹・越田 智喜²・武中 英好³・佐野 哲也¹・深見 和彦⁴

¹(一財)河川情報センター 河川情報研究所 研究第1部研究員

²(一財)河川情報センター 河川情報研究所 研究第1部上席主任研究員

³(一財)河川情報センター 河川情報研究所 研究第1部主任研究員

⁴(一財)河川情報センター 河川情報研究所 研究第1部長

水災害をもたらす雨を監視するために、国土交通省はXRAIN(eXtended RAdar Information Network)と呼ばれるXバンド及びCバンドマルチパラメータ(MP)レーダ雨量計ネットワークを構築し、降雨観測とCバンドMPレーダとXバンドMPレーダにより観測された雨量を合成したレーダ雨量(CX合成雨量)の作成と提供を行っている。本報文では、XRAINの雨量データの品質向上の取り組みとして、高分解能に即したミクロな精度検証や精度の維持・改善に関する取り組み、河川管理への活用等、近年のレーダ雨量観測の動向について報告する。

Key Words : XRAIN, 雨, MPレーダ雨量計, データ品質管理, CX合成雨量, データ活用.

1. はじめに

近年、頻発する大雨により河川の氾濫や内水氾濫、土石流災害等が引き起こされている。その中で河川の氾濫は、流域にもたらされる雨による水位の上昇に伴い発生する。河川上流域に広範囲に継続した多量の降雨があれば、中・下流域で河川の水位が増加し、やがて越水・決壊が発生することがある。一方、局地的な短時間大雨に伴って水位が急激に増加し、雨の降り始めからごくわずかな時間で越水・浸水が発生した事例も報告されている¹⁾。これらは、地上にもたらされる雨の降り方と分布、すなわち、雨の特性の違いによる河川水位の応答の違いを示す。よって、河川管理や流域治水において、出水時の河川水位の現況監視やその変動の特性を把握する際には、雨の特性に着目することが重要である。

雨の特性を捉える観測機器に、レーダ雨量計がある。レーダ雨量計はアンテナからの電磁波の送受信によって雨の位置とその強度を観測するリモートセンシング機器である。アンテナの設定により、上空から地上付近まで、広い範囲の雨を対象とした観測が行える。現在、国土交通省水管理・国土保全局(以下、水局)では、全国の地上付近の雨の状況把握を主目的として、一般的な単偏波レーダ雨量計よりも進化した、二重偏波機能を有するマルチパラメータ(MP)レーダ雨量計のネットワーク「eXtended RAdar Information Network (XRAIN)」を構築し、高密度かつ高精度な降雨観測を実施しており、その雨量データの河川管理への活用が期待されている。

本報文では、レーダ雨量の概要、XRAINの雨量データの品質向上の取り組みとして、高分解能に即したミクロな精度検証や精度の維持・改善に関する取り組み、河川管理への活用等、近年のレーダ雨量観測の動向について報告する。

2. 激甚化する豪雨災害

近年、日本では記録的な大雨が多く発生している。中でも2024年9月20日から22日までの能登半島での大雨では、気象庁の輪島アメダスで、1時間雨量120.5mm、3時間雨量220.0mm、24時間雨量412.0mmの観測史上1位の降雨を記録した。輪島アメダスにおける9月1か月の平年値は214.5mmであり、3時間でそれを上回る降雨となった。特に降水量の多かった輪島市、珠洲市では土砂災害が多発した(図-1)²⁾。

被害の多かった地域の雨量観測所(石川県地上雨量観測所、気象庁アメダス)は、珠洲市に7地点、輪島市に12地点(図-1中のプロットで示す)あるが、土砂災害発生箇所は沿岸部に集中し、至るところで発生した土砂災害箇所における降雨状況を把握することは難しい。XRAINのMPレーダ雨量計群の雨量データで作成したCX合成雨量では、全域の雨量を面的に捉えることができるため、土砂災害発生箇所を網羅することが可能である。図-1においても累加雨量で250mmを超える範囲と発生箇所がおおむね対応している。

このように、豪雨災害が激甚化している中で、面的な降雨情報を短時間で入手できるレーダ雨量計は防災において非常に重要であり、避難情報や水害対策における支援、洪水予測モデルへのデータ提供、適切なダム・河川管理への活用、地域防災と他機関連携において、リアルタイムの降雨観測が期待される。

3. 短時間で配信されるレーダ雨量

レーダ雨量は、面的な降雨を短時間で詳細に観測が可能なレーダ雨量計により受信したデータに基づ

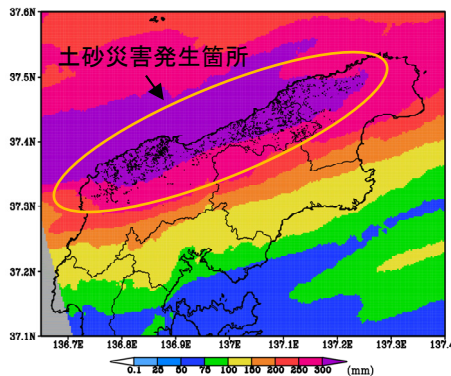
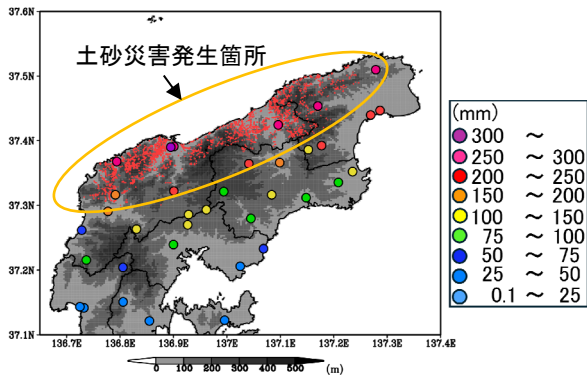


図-1 令和6年9月能登半島豪雨の地上雨量累加雨量(上)とCX合成雨量(XRAIN)累加雨量(下)
(期間: 2024/9/20 20:00 - 9/21 15:00)
土砂災害発生箇所は国土地理院のWebページより取得

き作成される。

(1) レーダの概要

レーダは、雨の時空間分布特性を捉えるのに適したリモートセンシング機器である³⁾。

一般的な地上型単偏波レーダでは、パラボラアンテナから雨域に向かって、水平方向に電界の振動するパルス状の電波(水平偏波、パルス波)を送信し、雨域で後方散乱されたパルス波を受信する。パルス波の送受信の時刻差から雨域の位置を得る。パラボラアンテナを水平方向に回転すること、そして仰角を上げることで、雨域の3次元的な分布を観測することができる。そして受信したパルス波より反射強度を得る。これにより、降雨強度とその分布を推定することができる。

XRAINでは、水平偏波と垂直方向に電界の振動する垂直偏波の送受信による二重偏波レーダが雨の観測に採用されている。二重偏波レーダは、主に降水粒子の軸比に関する情報を得ることができ、降雨強度の精度向上につながっている。なお、二重偏波レーダは降水に関する様々なパラメータを取得することから、「マルチパラメータレーダ(MPレーダ)」とも呼ばれる。

(2) 2種類の合成雨量

水局のシステムにより、複数のレーダ雨量計のデータから合成して得られる合成雨量は2種類あり、それぞれ、Cバンド合成雨量、CX合成雨量(XRAIN

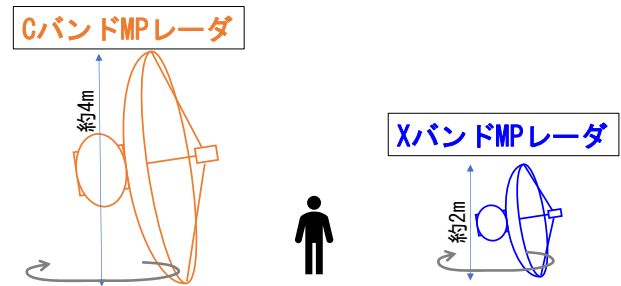


図-2 CバンドMPレーダとXバンドMPレーダ

のレーダ合成雨量)という。

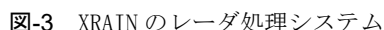
Cバンド合成雨量は、全国の定量的な地上付近の降雨情報の提供を目的とした合成レーダ雨量プロダクトである。Cバンド単偏波レーダ(CR)及びCバンドMPレーダ(CMP)計26基の降雨強度(1仰角データに編集)を、あらかじめ割り当てられたCバンド合成雨量の座標系の格子点(空間解像度 1km)に当てはめて合成する。合成した降雨強度は、雨量換算された降雨強度と国交省各局や気象庁、自治体等が所管する約1万地点の地上雨量との雨量比を用いて、地上の雨の状況に合わせるように補正される⁴⁾。Cバンド合成雨量のなかでも、Cオンライン雨量、C同時刻雨量の2種類がある。Cオンライン雨量は5分毎のリアルタイム配信データであり、対象時刻前の地上雨量を用いて補正を実施する。一方、C同時刻雨量は5分毎の非配信データであり、対象時刻前後の地上雨量を用いた補正を事後処理で実施する。Cバンド合成雨量の精度は、地上雨量の補正により維持される。

「XRAIN」を構成する人口密集域での短時間大雨の出現の監視を主目的に配備された39基のXバンドMPレーダ(XMP)と、後に配備された21基のCバンドMPレーダ(CMP)の降雨強度データで作成される、高時空間分解能かつ高精度の地上付近の降雨情報の提供を目指した合成レーダ雨量プロダクトである。このプロダクトをさして「XRAIN」と呼ぶこともあるが、厳密には「XRAIN」で作成された「CX合成雨量」である。合成方法について、CX合成雨量の座標系の格子点(空間解像度 0.25km)の降雨強度は、その格子点を中心とする指定された水平方向の範囲内の上空での、各MPレーダ雨量計観測からZR法及びR-K_{DP}法で得る降雨強度の距離・高度重みづけ平均により、推定される⁵⁾⁶⁾。以上を1分毎にリアルタイムで処理し、配信される。

(3) CバンドMPレーダとXバンドMPレーダ

CバンドMPレーダ(CMP)は、約4mのパラボラアンテナにより(図-2)、波長約6cmのペンシルビームを1秒間に300-400発程度発射し、最大300km先までを観測できる。また、最大300km先から後方散乱したビームを受信し、1分以内に約61万メッシュのデータを処理・伝送している。国土全体を概ね観測高度3km以下でカバーしている。

XバンドMPレーダ(XMP)は、約2mのパラボラアンテナにより(図-2)、波長約3cmのペンシルビームを



このように、CMP、XMPでは、膨大なデータを観測、処理、伝送している。

水局が所有するXRAINのレーダ処理システムにより、CX合成雨量は各MPレーダ雨量計の観測から概ね2分遅れで1分毎にデータ配信を行っている(図-3)。レーダ雨量計(CMP, XMP)によりデータを受信し、RAWデータを生成、RAWデータに基づき降雨データを算出する。さらにこの降雨データを用いて、合成雨量を算出する。この合成雨量を川の防災情報ホームページ⁷⁾や統一河川情報システム、水防災オープンデータ提供サービス⁸⁾、DIAS⁹⁾に配信している。このように膨大なデータを高速で処理、伝送するシステムは、世界でも類を見ないシステムである。

図-5 レーダ雨量計と地上雨量計による観測範囲の違い

XRAINは、当初はXMPのみを用いた合成雨量であったが、2016年7月より随時CMPを合成に追加し、カバー域を拡大し、複数レーダによる重複観測網を確保してきた。XMP39基、CMP21基を合成雨量作成の対象としており、今後数年でCMP5基を新たに追加する予定である(2024年11月現在、図-4)。

さらに、雨量算出係数や山岳遮蔽・マスク域設定・クラッタ減算テーブル等の調整等を行うことで、観測精度の向上を図っている。

本報では，レーダ雨量の精度を地上雨量との相関を比較することで検証を行った．以下のレーダ雨量計と地上雨量計での観測方法の違いに留意した．

レーダ雨量計は上空の雨を観測するが、地上雨量計では、地上に落ち、転倒ますに貯まった雨を観測する。レーダ雨量計はレーダが観測する数 km^2 オーダーの広い面的空間の平均値、地上雨量計は直径20cmの受水口から入ってきた水の量を観測しているため、雨量に違いが生じる場合がある(図-5)。また、雨が落下する過程で、風により移流、雨滴の併合等雨量が変化していくため、レーダ雨量は地上雨量と一致しない場合がある。ただし、洪水が発生するような強い雨の場合を中心に、ほとんどの場合はレーダ雨量と地上雨量は高い正の相関があり、雨量も概ね整合するため、レーダ雨量の精度検証は地上雨量と比較するものとする。

近年の局所豪雨やリアルタイムのデータのニーズに対応する高時空間分解能なCX合成雨量に即したミクロな精度検証を行うことで、より精緻な精度の向上を目指している。そこで、2023年の主要降雨(各地域で大きな雨量をもたらした3降雨)を対象に地上雨量と合成レーダ雨量との相関を評価した(図-6)。地上雨量に対するCバンドレーダオンライン合成雨量とCX合成雨量(XRAIN)の相関を、日本全国を分割した10地域毎に評価した。

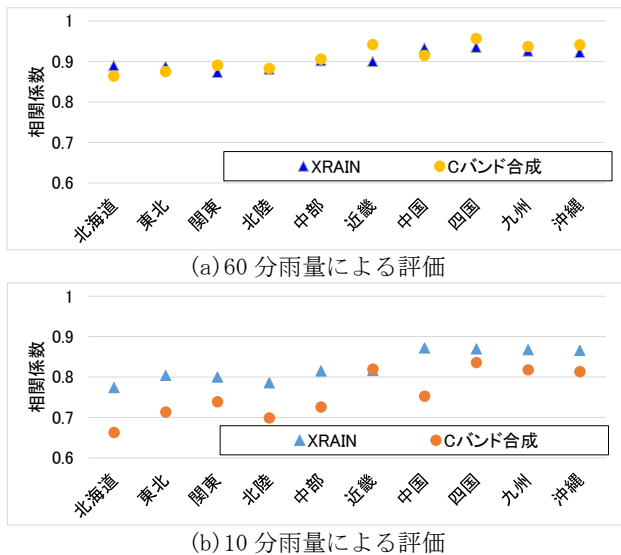


図-6 レーダ雨量の相関(2023年主要3降雨、定量範囲)

従来は60分雨量での評価を行っていたが、近年では高分解能なCX合成雨量に即したミクロな評価、10分雨量での評価を行っている。

ここで、全国的な傾向として60分雨量による相関、10分雨量による相関を比較すると、60分雨量では相関係数が0.9付近、10分雨量では相関係数が0.8前後の値となった。本事例では時間分解能が高くなると4(1)で挙げたような様々な誤差要因により精度が低くなることが確認された。

また、Cバンドレーダオンライン合成雨量とCX合成雨量の相関を比較すると、60分雨量ではほとんど差が見られないが、10分雨量では明らかにCX合成雨量の方が相関が高いことが確認された。すなわち60分雨量に対しては、Cバンドレーダオンライン合成雨量とCX合成雨量は同等であるが、10分雨量に対してはCX合成雨量の方が高精度であった。

5. 高分解能CX合成雨量(XRAIN)の精度の維持・改善

高分解能なCX合成雨量の精度の維持・改善を行うためには、レーダ雨量の観測状況の監視と異常事象の分析を行い、精度低下要因を抽出することが重要である。維持・改善のため、水局では以下①～④のフローに示す検討を継続的に実施している。

- ① 精度検証
- ② 低精度や異常事象等の発生要因の分析
- ③ 要因の分類
- ④ 改善方策を検討・実施・対応

①では、単体雨量および合成雨量に対し、量的評価、時系列評価、空間的評価等を実施している。

②では、レーダサイトの処理、解析処理、合成処理、伝送状況、気象状況、経年傾向等を多角的に分

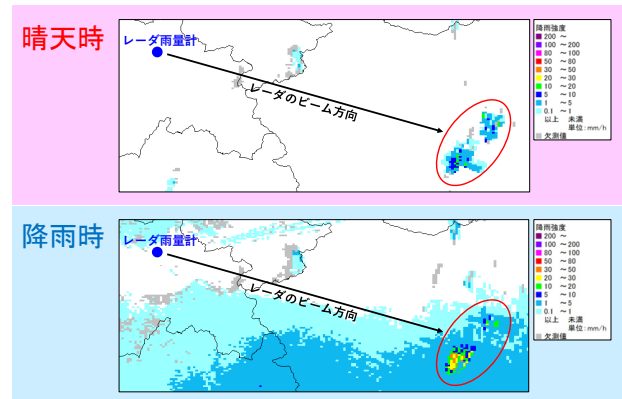


図-7 非降水エコーの例

析する。

③では、「機器・通信異常」、「環境要因」、「気象要因」のように、要因を分類する。「機器・通信異常」では、レーダサイトや合成処理局の機器障害、回線障害、経年劣化等が考えられる。「環境要因」は、高い山岳や樹木による遮蔽・クラッタ(降水以外の地形等によるノイズエコー)、風車や鉄塔、高層ビル等の人工物による遮蔽やクラッタ等が挙げられる。「気象要因」は、低高度で生じる地形性降雨、対流の激しい雨滴に氷等が混在する雷雨、雨滴落下途中での蒸発、強風による雨滴の移流、多量な降水によるレドーム水膜等が考えられる。

④では、③で分類した内容から、改善方策を検討・実施・対応する。例えば、保守メーカーによる機器の調査・修理、人工遮蔽物の増加抑制、雨量算定係数等の同定、クラッタマップの作成、運用仰角の調整、レーダ配置等の最適化、解析・合成処理の改良等が挙げられる。

本報では、環境要因の一つである人工物による遮蔽やクラッタについて、その内容と除去方法、発生要因の影響抑制について報告する。

(1) 非降水エコー

レーダ雨量計の観測値には、雨滴からの反射によるものの他に、山や建物、海面、飛行機、船からの反射によるものが含まれることがある。これらを非降水エコーという。

非降水エコーの発生例を図-7に示す。この事例では、晴天時には、降雨がないにも関わらず常にエコー(クラッタ)が観測されている。また、降雨時には、強雨がない箇所で、強いエコーが観測されている。

このような非降水エコーが発生すると、レーダ雨量の精度に少なからず影響が生じるため、非降水エコーの除去を行う必要がある。

(2) 非降水エコーの除去

従来から活用されている非降水エコーの除去方法について、以下a)～e)に示す。

a) MTI方式による信号処理

MTI (Moving Target Indicator) 方式とは、単偏波

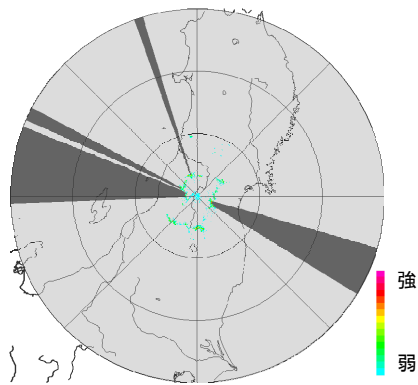


図-8 クラッタ減算マップ

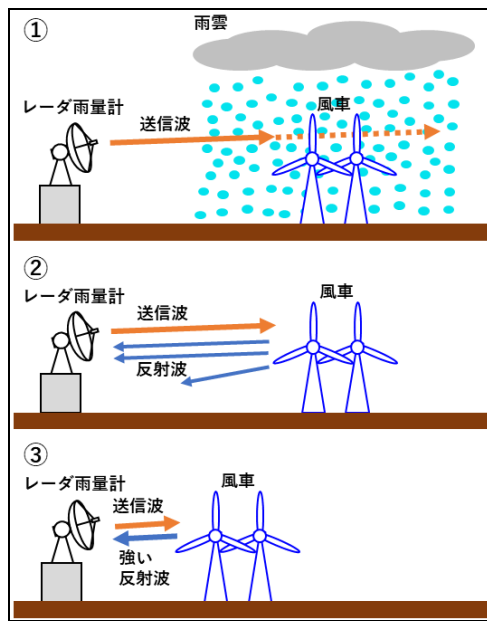


図-9 風力発電施設がレーダ雨量計に及ぼす影響

レーダでは、降水エコーと地形エコーの受信電力の振幅変動に差があることを利用して除去する方式である。MP化レーダでは、地形と降雨からの反射エコーにドップラー周波数の違いがあることを利用して除去する方式である。

b) Dual PRF観測による判別・棄却

セクタ毎にPRF(1秒間にレーダ電波が発射される数)を変え、二次エコーの判別・置き換え処理を行う。

c) 偏波観測値による判別・棄却

偏波間相関係数 ρ_{hv} 等の偏波観測値に応じて、雨でないエコーを判別し除外処理を行う。

d) 周辺メッシュの観測値との比較による棄却・埋め込み

隣接メッシュ観測値との比較を行い、孤立点やスパイク箇所を判別し除外処理を行う。

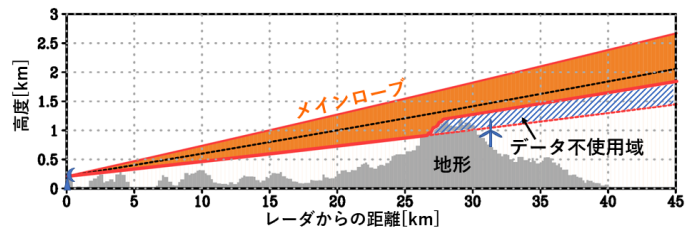


図-10 風車がレーダ雨量計に影響する範囲

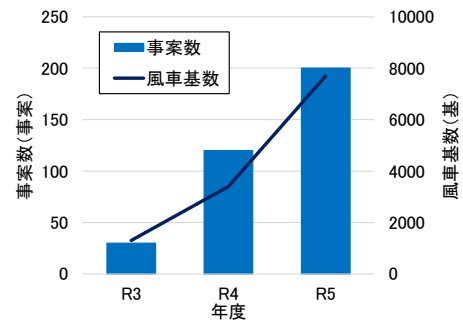


図-11 風車設置計画の影響評価数

e) クラッタマップによる減算

クラッタが発生する箇所を把握し、事前にクラッタ減算マップ(図-8)を作成することで、減算処理を行う方法がある。

非降水エコーの除去方法は以上のように複数あるが、場合によっては過剰な減算や除去が発生するケースもあり、すべての非降水エコーを完全に除外することは難しい。そこで次善策として、レーダ設置位置やアンテナ運用仰角の調整を行う、新規に設置される人工物は設置前の事前協議等が重要である。

(3) 風力発電施設がレーダ雨量計に及ぼす影響

近年、再生可能エネルギー導入の積極的な推進により、風力発電施設(発電用風車)の計画が増大している。風車がレーダ雨量計の近傍に設置された場合、非降水エコーが発生する等、雨量の観測に大きな影響を及ぼす可能性がある。具体的な影響リスクについて以下に示す(図-9)¹⁰⁾。

- ① 風車による送信波の遮蔽により、風車より先の観測ができない
- ② 風車からの多重散乱による非降水エコーの発生することで、誤った降雨を観測
- ③ レーダ雨量計の間近に風車がある場合、風車からの強い反射波をレーダが受信することで、受信機が破損、レーダ雨量計が停止

そこで、水局では、レーダ雨量計と風力発電施設が共存することを目的に、風車立地計画の検討の際、風車がレーダ雨量計に影響がないか評価を行っており、国土交通省ホームページでの風車に関する告知や他機関との情報共有を行っている。レーダ雨量計

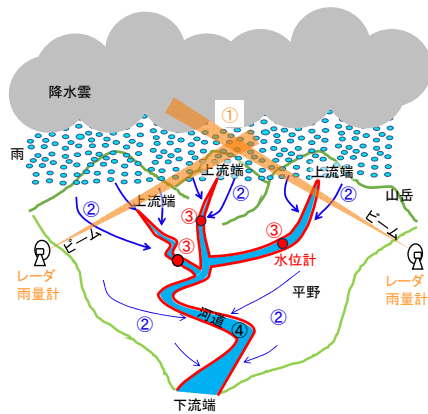


図-12 洪水予測の流れ(模式図)

の効用を害する行為は、気象業務法¹¹⁾第三十七条の規定により禁止されている（気象業務法施行規則（国土交通省令）が令和6年3月に改正され、レーダ雨量計も気象業務法が適用される）。

風車によるレーダ雨量計への影響評価は、風車1基ごとにレーダ雨量計から発射されるビームの強い部分（メインローブ）に風車のタワーやプロペラ等がかかるかどうか、データ不使用域かどうか等、風車の設置可否について判定を行っている(図-10)。

当センターでは、その影響評価検討の補助を行っている。再生可能エネルギー導入の推進により、影響評価依頼の件数も年々増大している(図-11)。

6. 河川管理への活用

精度の維持・改善を行っているCX合成雨量は、河川管理へ活用される。本報では、水局でレーダ雨量が主に活用されている洪水予測について報告する。

(1) 概要

洪水による被害を軽減させるため、水局では洪水予測（河川水位の予測）を行っている。レーダ雨量ならではの降雨の時間・空間的な分布情報を洪水予測モデルの入力値として活用することにより、面的な降雨特性を反映した精度の高い洪水予測が可能となる。

本検討では、洪水予測モデルで用いている粒子フィルタ法により算出したパラメータの動きや予測水位を評価し、レーダ雨量の違いによる洪水予測結果の違いを比較した。

(2) 洪水予測の流れ

洪水予測では、以下の①～④のとおり水位予測計算を行っている(図-12)。

- ① 合成レーダ雨量を10分雨量に変換して取り込み
- ② ①の値を用いた流出モデル(RRIモデル等)による流出量の計算

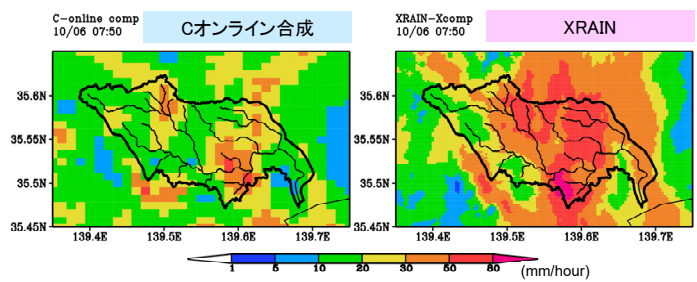


図-13 レーダ雨量の種類による降雨の捉え方の違い

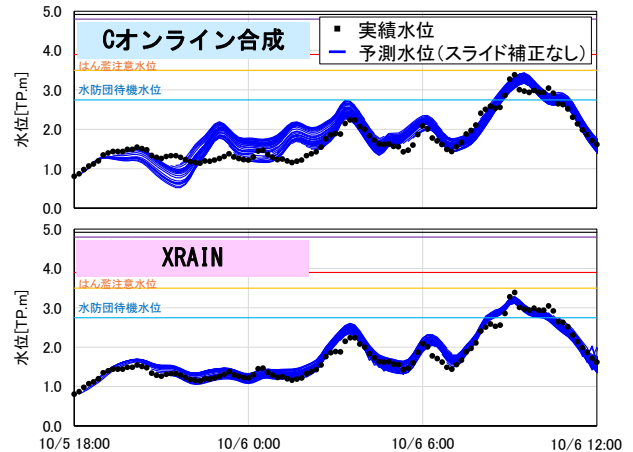


図-14 洪水予測結果（水位）

- ③ 一定時間ごとのばらつきを持たせたパラメータ(斜面水深、粗度係数)について、不定流計算で得られる水位と観測水位との尤度(もっともらしさ)により、後の水位予測に用いる適切なパラメータを推定(粒子フィルタ法¹²⁾)
- ④ ③のそれぞれの推定値と前時刻の流出量を初期条件とし、予測雨量と②の算出結果を入力値とした流出量や水位を予測

(3) レーダ雨量の違いによる降雨の捉え方の違い

ある流域で近15か年内で最高水位を観測した降雨を対象とし、Cバンドレーダオンライン合成雨量とCX合成雨量それぞれを洪水予測の入力値とした。

図-13に、Cバンドレーダオンライン合成雨量とCX合成雨量(XRAIN)のレーダ画像を示す。現在、洪水予測の入力値としては、Cバンドレーダオンライン合成雨量が主流となっているが、今後は精度の維持・改善を継続的に行っている高分解能なCX合成雨量の活用が期待される。本事例では、Cバンドレーダオンライン合成雨量よりもCX合成雨量の方が面的な降雨を詳細に捉えていることが確認された。

(4) レーダ雨量の違いによる洪水予測結果の違い

Cバンドレーダオンライン合成雨量とCX合成雨量をそれぞれ洪水予測の入力値とし、降雨完全予測を行った。その他の予測モデル等の条件は同一条件とした。

Cバンドレーダオンライン合成雨量とCX合成雨量(XRAIN)それぞれの水位予測結果は図-14に示すとおりである。Cバンドレーダオンライン合成雨量を

用いた予測結果では、洪水前半の予測水位が実績水位と比較すると高く、予測結果のばらつきも大きくなっている。一方、CX合成雨量を用いた予測結果では、実績水位と予測水位が概ね一致しており、予測結果のばらつきもCバンドレーダオンライン合成雨量を用いたものと比べて小さいことから、精度よく水位を予測できていることが確認できる。

本事例では、Cバンドレーダオンライン合成雨量よりも高分解能なCX合成雨量の方がより詳細に水位を捉えていることが確認された。また、この結果は、同一事例の降雨で同一条件のモデルを用いた計算において、入力値とする合成雨量データの種類によって、予測結果が異なる例であることも示す。CX合成雨量の活用に向けて、他の要素も誤差特性に影響を与える可能性も留意しながら、他の流域や洪水ではレーダ雨量の違いによってどのように水位予測結果が変化していくか、今後も追加検証していく必要がある。

(5) レーダ雨量のさらなる活用

レーダ雨量は、現時点では洪水予測の活用に特化しているが、その面的に降雨を観測できる特性を、河川計画における流量検討やダム管理、道路管理等へ活用することも期待される。

7. おわりに

本報では、国土交通省XRAINネットワークの各MPレーダ雨量計の精度の維持・改善、そしてCX合成雨量のミクロな精度検証と河川管理への活用について示した。合成雨量の河川管理への活用では、現時点では洪水予測への活用に特化しているため、CX合成雨量を洪水予測へ活用した際の予測水位の評価を行った。合成レーダ雨量の違いにより、予測水位の結果も異なることが確認された。以上より、CX合成雨量データの河川管理の活用に向けて、その品質管理、及び解釈と活用手法の開発が必要とされる。今後も河川管理への活用促進に向けて、雨の

科学的知見とレーダの技術的知見の蓄積を含め、XRAINの雨量データの品質管理と利活用に関する技術開発を推進する。

参考文献

- 1) 関根正人ほか、2017: 森ヶ崎処理区を対象とした2013年7月23日豪雨時の都市浸水の再現計算とその精度検証, *土木学会論文集B1(水工学)*, **73**, I_1459-I_1464.
- 2) 国土地理院ウェブサイト(https://maps.gsi.go.jp/#11/37.309560/137.088776/&base=std&ls=std%7C20240923rain_syamenhoukai_dosekiryu_taiseiki&disp=11&lcd=20240923rain_syamenhoukai_dosekiryu_taiseiki&vs=c0glj0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1 2024年10月21日閲覧)
- 3) 水田奈緒美ほか、2021: XRAIN 雨量データの現状と品質向上への取り組み, *令和3年度河川情報シンポジウム講演集*
- 4) 財団法人 河川情報センター, 2004: レーダ雨量計全国合成システム 運用監理指針(案), *財団法人 河川情報センター*, pp.331.
- 5) 土屋修一ほか、2015: 降雨減衰補正と合成雨量作成手法の改良のよる XRAIN 観測雨量の精度向上, *土木学会論文集B1(水工学)*, **71**, I_457-I_462.
- 6) 若松聡, 佐藤宏明, 2016: XRAIN 拡大試行版 ~公開までの取り組み~, *平成28年度河川情報シンポジウム講演集*, 5-1-5-8.
- 7) 国土交通省 川の防災情報(<https://www.river.go.jp/> 2024年10月3日閲覧)
- 8) (一財)河川情報センター 水防災オープンデータ提供サービス (<http://www.river.or.jp/koeki/opendata/index.html> 2024年10月3日閲覧)
- 9) データ統合・解析システム DIAS (<https://auth.diasjp.net/cas/login?service=https%3a%2f%2fxrain.diasjp.net%2foriginal%2f> 2024年11月7日閲覧)
- 10) 国土交通省 風力発電施設がレーダ雨量計に及ぼす影響(<https://www.mlit.go.jp/river/gijyutsu/furyoku/index.html> 2024年10月21日閲覧)
- 11) e-Gov ポータル 気象業務法(<https://laws.e-gov.go.jp/law/327AC0000000165/> 2024年11月7日閲覧)
- 12) 国土交通省資料, 2021: 国による洪水の予測技術について, 洪水及び土砂災害の予報のあり方に関する検討会 第3回

Recent trends in radar rainfall observation

Mina KOMASA, Tomoki KOSHIDA, Hideyoshi TAKENAKA, Tetsuya SANO
and Kazuhiko FUKAMI

The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (hereinafter referred to as the “MLIT”) has established a multi-parameter (MP) radar network to monitor rainfall which causes water-related disasters. This network is called XRAIN (eXtended RADar Information Network), which is composed of X-band MP radars (XMPs) and C-band MP radars (CMPs). The MLIT observes the rainfall using CMPs and XMPs and provides the composite radar rainfall information, ‘the C-X composite rainfall’ in XRAIN. This paper reports on recent trends in radar rainfall observation, including efforts to improve the quality of XRAIN rainfall data, such as micro-accuracy verification based on high resolution, efforts to maintain and improve accuracy, and utilization for river management.