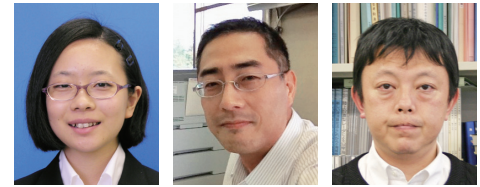


MPレーダ雨量算定精度向上に向けたAI(人工知能)の活用

(研究期間：平成30年度～)



河川研究部 水循環研究室 研究員 小沢 嘉奈子 室長 川崎 将生 主任研究官 山田 浩次

(キーワード) 人工知能、AI、MPレーダ雨量計

1.

防災・減災・危機管理

1. はじめに

国土交通省では2010年からMPレーダ雨量計による雨量観測を実施し、即時性および空間解像度の高いレーダ雨量情報を配信しており、国総研では観測精度のさらなる向上に取り組んでいる。

2. MPレーダ雨量算定における課題

MPレーダ雨量計では水平及び垂直の二種類の偏波を送受信し、これらの電波が降雨の中を通過したことによって生じた位相の差から降雨強度を推定する。具体的には、雨が強くなるほど雨滴形状が扁平な形になるという事実に基づき、偏波間位相差変化率(Kdp)を用いたKdp-R関係式(式1)が使用される。しかし、(式1)で求められた降雨強度と地上雨量を比較すると過小評価が認められるため、国土交通省では、(式1)に雨量算定補正係数 α (=1.2)を乗じたものをMPレーダ雨量としている。

$$R_r = \alpha \cdot Kdp^{\alpha_2} \quad (式1)$$

(R_r : 降雨強度
 α_1, α_2 : 雨量算定パラメータ)

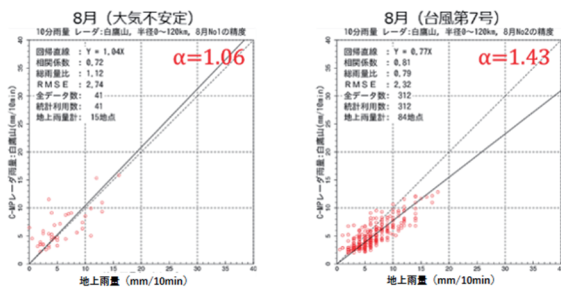


図1 降雨イベント毎の地上雨量と最も相関の高い雨量算定補正係数 α

現在 α は、これまでに得られたMPレーダ雨量データと地上観測雨量データとの相関分析から、時期や場所によらず一定値として運用されている。しかし、降雨イベント毎にみると、図1のとおり地上雨量との

相関が最も高い α は必ずしも一律ではない可能性がある。このような α の変動特性は、未だ明らかになっていない。

3. AIを活用した分析

降雨イベント毎に精度の高い雨量算定が可能な最適な α を設定できれば、MPレーダ雨量の観測精度向上策の一つになると考えられる。そのためには、 α の変動特性を把握する必要がある。また、MPレーダ雨量計で大量に蓄積された、表1に示すような様々な観測データをフル活用し、MPレーダ雨量観測の即時性を損なうことなく臨機に最適な α を設定できないか、という狙いから、MPレーダ雨量計の観測データを元に学習したAIを用いて、降雨イベント毎に最適な α をリアルタイムで設定する手法を考案するべく、準備を行っている。

表1 MPレーダ雨量計の観測データ項目

Prh	水平偏波の受信電力	ρ_{hv}	偏波間相関係数
Prv	垂直偏波の受信電力	V	ドップラー速度
ϕ_{dp}	偏波間位相差	W	ドップラー速度幅
Zh	水平偏波のレーダ反射強度	Kdp	偏波間位相差変化率
Zdr	レーダ反射強度差	Rr	降雨強度

4. 今後の展開

2018年度は、AIに入力するための8年分の降雨事例の観測データを選定し整理した。今後は、観測データと α の関係を分析する最適なAIモデルを構築し、学習および推測計算を実施する。そしてAIによる分析結果と、ディストロメータによる雨滴粒径分布などの直接観測結果との関係を考察し、 α を変化させる攪乱因子について解明していく。

☞詳細情報はこちら

1) 国総研資料No. 909、XRAIN雨量観測の実用化技術に関する検討資料(2016年5月)