



令和7年度信濃川水系（信濃川上流）流域治水協議会全体協議会  
長野県高校教育会館Rinks593  
令和8年3月16日（月）14：00～15：30

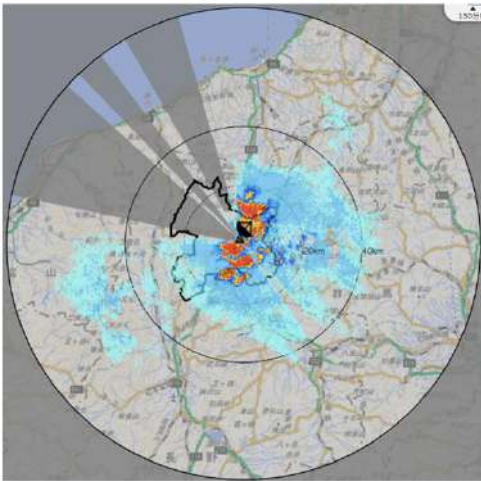
## 話題提供

# ゲリラ豪雨の早期探知技術

信州大学工学部流域治水研究センター長

吉谷純一

## 2024年5月 信大教員+共同研究者の集まり 流域治水研究センターを設立



電磁波で雨の強さ  
(降雨強度)を観測

## 2025年4月 大学外部の専門家を新規雇用 「千曲川流域治水研究寄附講座 (日本無線)」を設立



寄付講座の看板を手にする日本無線の小洗健社長(左から2人目)と信大の香山瑞恵工学部長(同3人目)

## 長野でのゲリラ豪雨探知と 流域管理への新展望

参加費  
無料

2025年**3月4日** (木) **14:00-16:40**

信州大学工学部は、2021年1月に小型気象レーダをに設置し、ゲリラ豪雨の観測・探知に関する研究を進めてきました。本会では、その中間成果を千曲川流域治水研究寄附講座（日本無線）より報告するとともに、今後の活用方策について議論します。

会 場 信州大学長野(工学)キャンパス太田国際記念館21教室 定員40名  
長野市若里4-17-1  
ライブ配信 ZOOMウェビナー 定員500名

### プログラム

司会：信州大学地域防災減災センター 神田孝文

13:40 開場/配信開始

14:00-14:05 開会挨拶

14:05-14:35 講演「ゲリラ豪雨探知技術と京阪神での実績」

山口弘誠 京都大学防災研究所教授

14:35-15:05 講演「小型気象レーダが観測した長野のゲリラ豪雨」

嶋村重治 信州大学千曲川流域治水研究寄附講座（日本無線）特任准教授

15:05-15:20 休憩

15:20-16:35 パネル討議「ゲリラ豪雨時における水害対応の現状と新技術への期待」

司会 木戸研太郎 千曲川流域治水研究寄附講座（日本無線）特定准教授

パネリスト 山口弘誠、嶋村重治、豊田政史（信州大学工学部准教授）、  
長野市河川課 他

16:35-16:40 閉会挨拶

16:40 閉会



全国各地から156名が聴講

### パネリスト

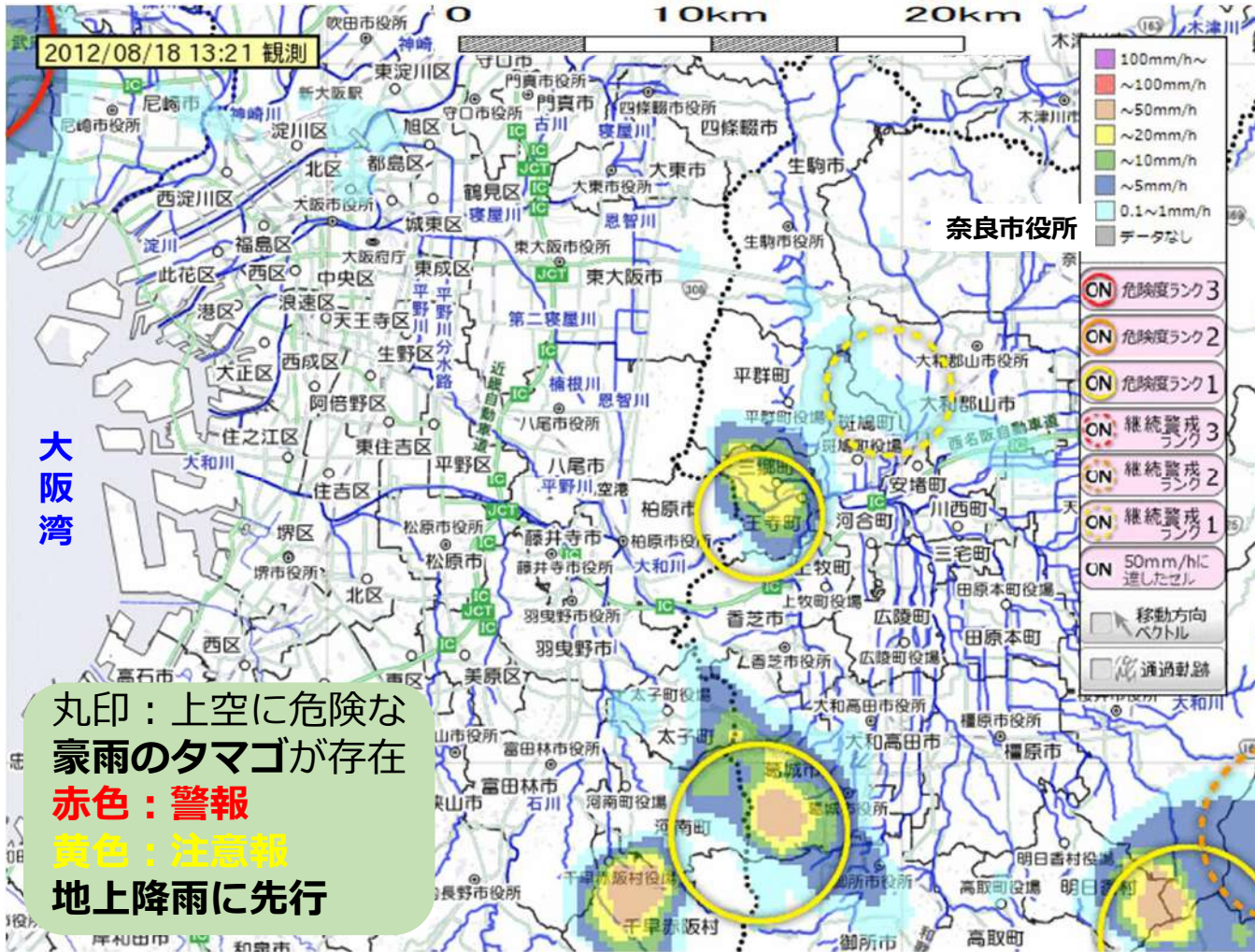
- ・長野市河川課
  - ・上田市土木課
- と共に

流域管理利用上の課題を議論

# 近畿におけるゲリラ危険度の予測

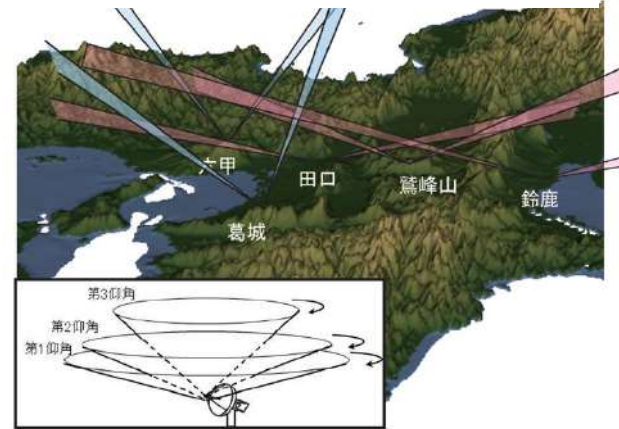


1分毎に画面更新



京都大学 中北・山口らが開発  
国土交通省がシステム化(2015)  
近隣自治体に情報提供

5基のレーダ局が5分間で上空3次元観測

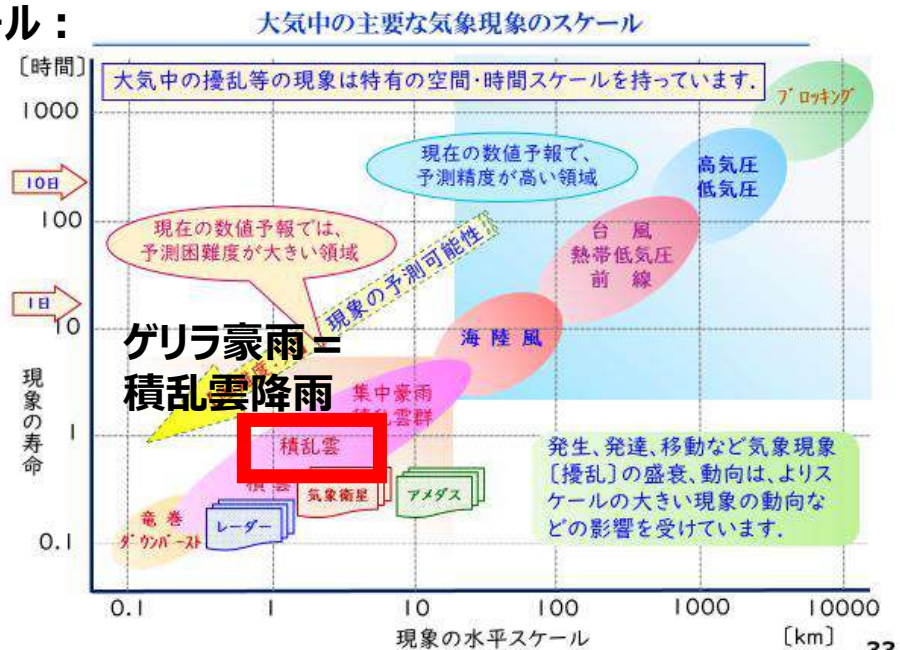


見逃し率：7%  
空振り率：ほぼ0%  
ただし、高危険度予測が低危険度だったのは30.5%  
平均リードタイム：15分23秒

近畿地方整備局、XRAINを活用した局地的豪雨探知システム、土木技術資料 58-7 (2016)

# さまざまな降雨の時空間（水平）スケール

時間スケール：  
寿命



空間（水平）スケール：雨域の大きさ

- “ゲリラ豪雨”はメディアの造語
  - ✓ 突発性と奇襲性を表現
  - ✓ 正確には積乱雲による短時間豪雨
- 2008年ユーキャン新語・流行語大賞
  - ✓ アラフォー（大賞）
  - ✓ グ〜！（大賞）
  - ✓ 上野の413球（審査員特別賞）
  - ✓ **ゲリラ豪雨**（局地的豪雨が社会問題に）
  - ✓ その他

## ゲリラ豪雨 (局地的大雨)

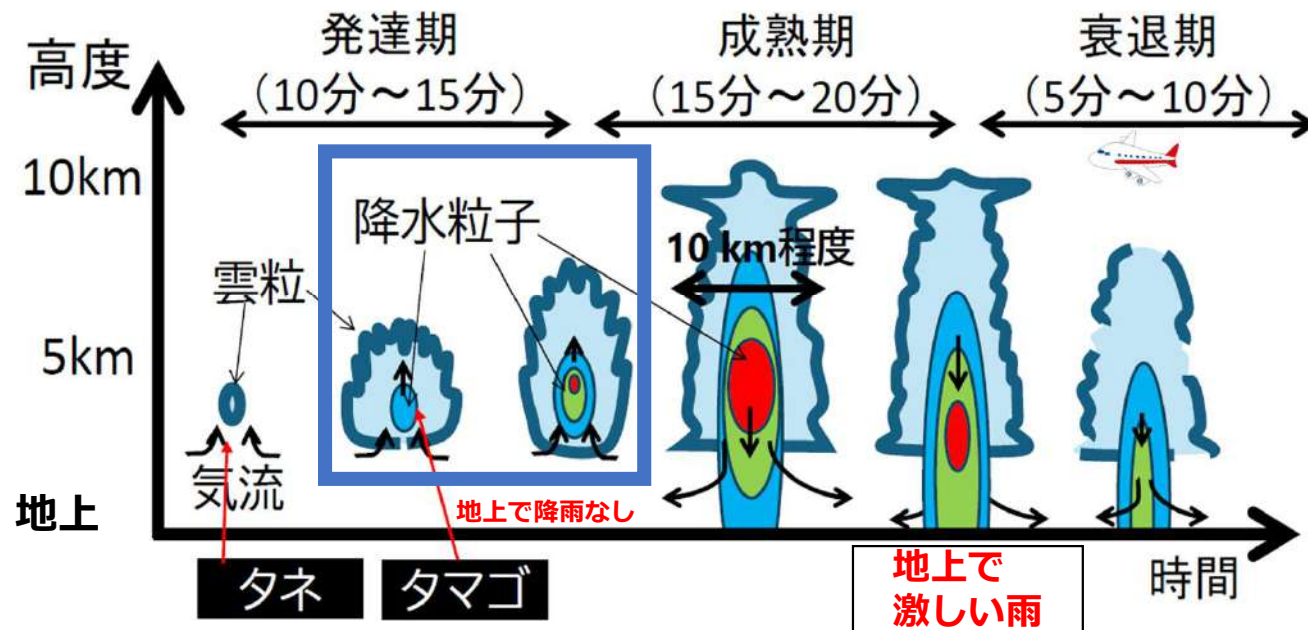
範囲：10km規模  
継続時間：～1時間

小河川や下水道内での鉄砲水、都市内水氾濫  
2008/07/28 @都賀川 2008/08/05 @雑司ヶ谷



# 積乱雲の誕生から衰退まで

ひとつの積乱雲の一生は30分から45分程度



天気予報のような大気の数値計算で予測ではない  
タマゴ検知時のレーダ観測値と約30分後の地上降雨の統計的関係を分析

# 信州大学設置の研究用小型気象レーダー 「RAINWATCHER」

## ○XバンドMPドップラーレーダー

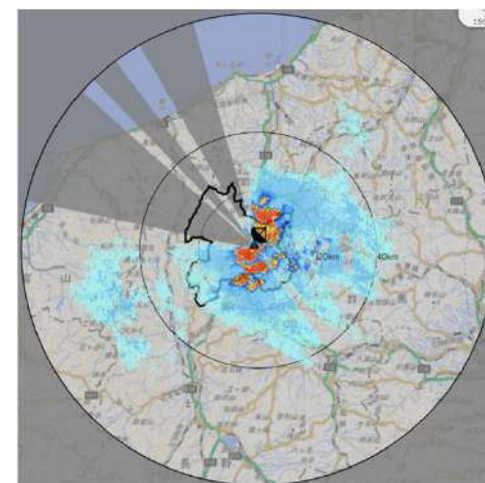
- 観測間隔：5分間
- 空間分解能：ビーム方向に150mメッシュ, 水平方向に1° (1~360°) (他レーダは1km)
- 降雨減衰の影響が少ない
- 渦度を算出するために必要なドップラー風速を観測できる機能を有している

## ○観測半径：80km

## ○設置標高：355m

気象庁車山レーダ設置標高約1950mよりずっと低い  
降雨のタマゴを観測できる

## ○平常時は5分間で14仰角の観測を行っている (ボリュームスキャン)

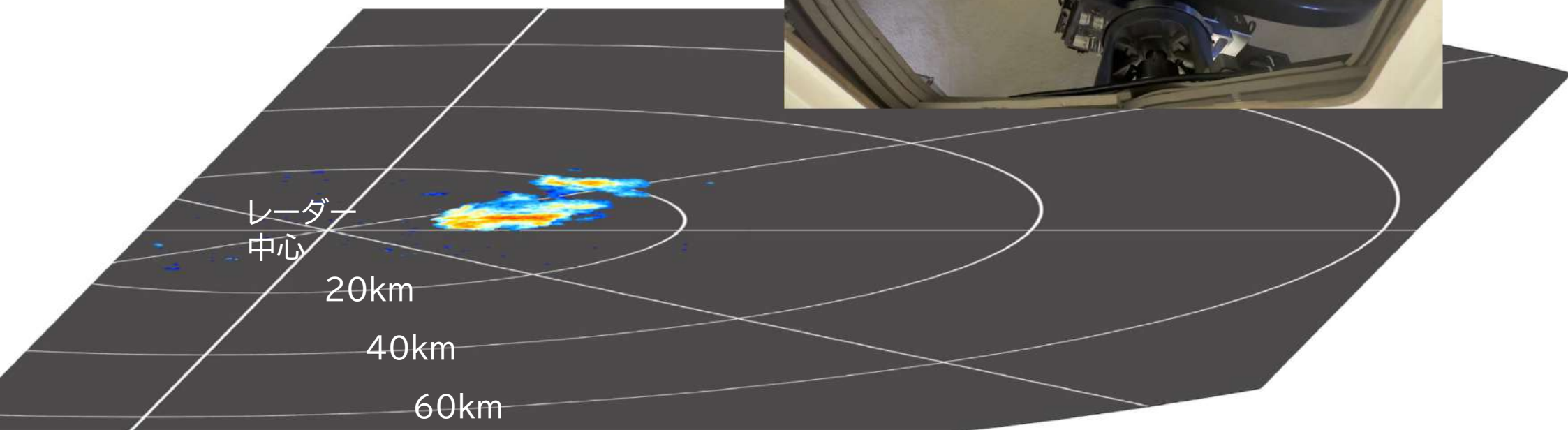
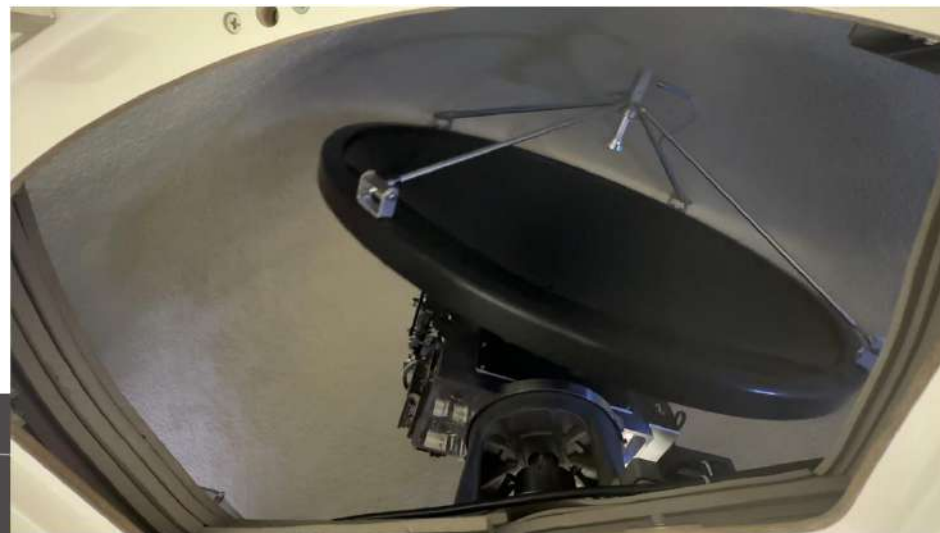


半径80km観測範囲

# 水平分布観測(Plan Position Indicator観測)

2024/6/20 16:00頃

広域の雨量分布(水平分布)が  
わかります。

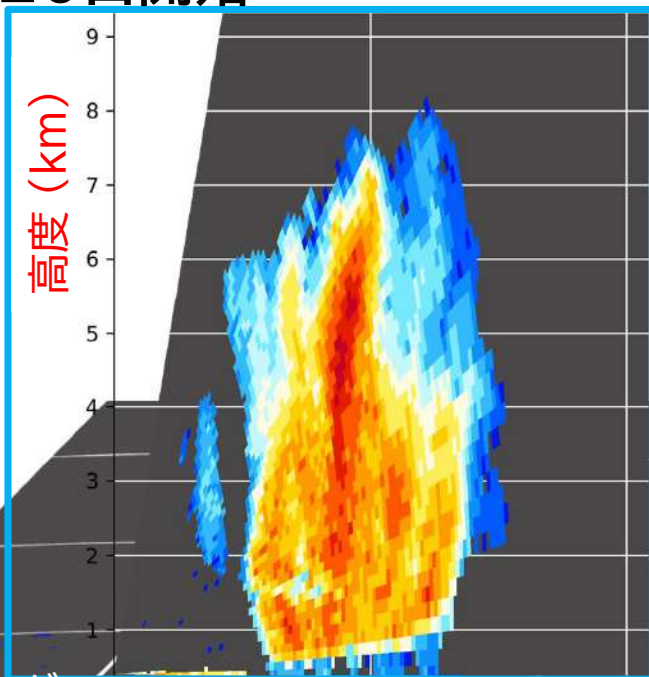


# 鉛直分布観測(Range Height Indicator観測) 2024年6月20日開始

JRC 日本無線

ある雨雲を対象に、雲がどのように上空に発達しているのかがわかります。

右の事例では強いエコーが高度7km以上にも発達している対流性雲を捉えたものです。



高い渦度を探知すると、自動的にその雨雲を鉛直観測する観測モードに変更

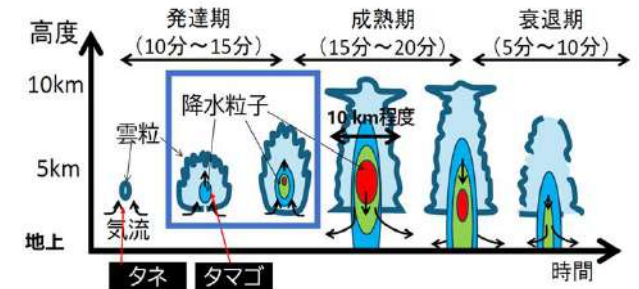
立体観測(3次元的な情報)があると、より詳細な雲の発達情報を知ることが可能。  
→予測に利用する手法を開発していきます。

2024/6/20 16:00頃

©日本無線

# 早期危険性探知に有望な指標

- 発達期の観測値から算出できる8指標について分析
- 指標は積乱雲の物理的発達概念に基づき、レーダの観測データより作成
- 上段は指標名、下段は指標の算出定義

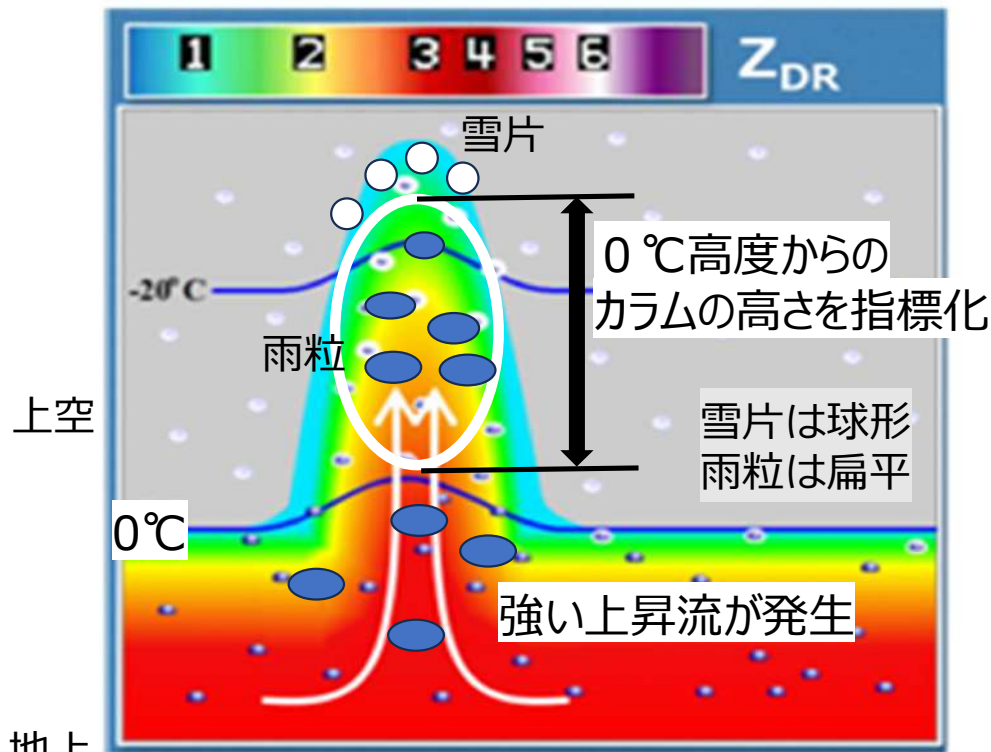


エコー頂高度差	上昇流速度	Zdrカラム	Kdpカラム	渦度	VIL (鉛直積算 雨量)	収束量	発散量
・初期からの エコー頂高度差	・瞬間速度	・0℃高度か らの高度差	・0℃高度か らの高度差	・セル内の 最大値	・セル内の 最大値	・セル内の 最大値 (絶対値)	・セル内の 最大値 (絶対値)

局地的大雨の危険性を早期に探知する指標として有望な可能性

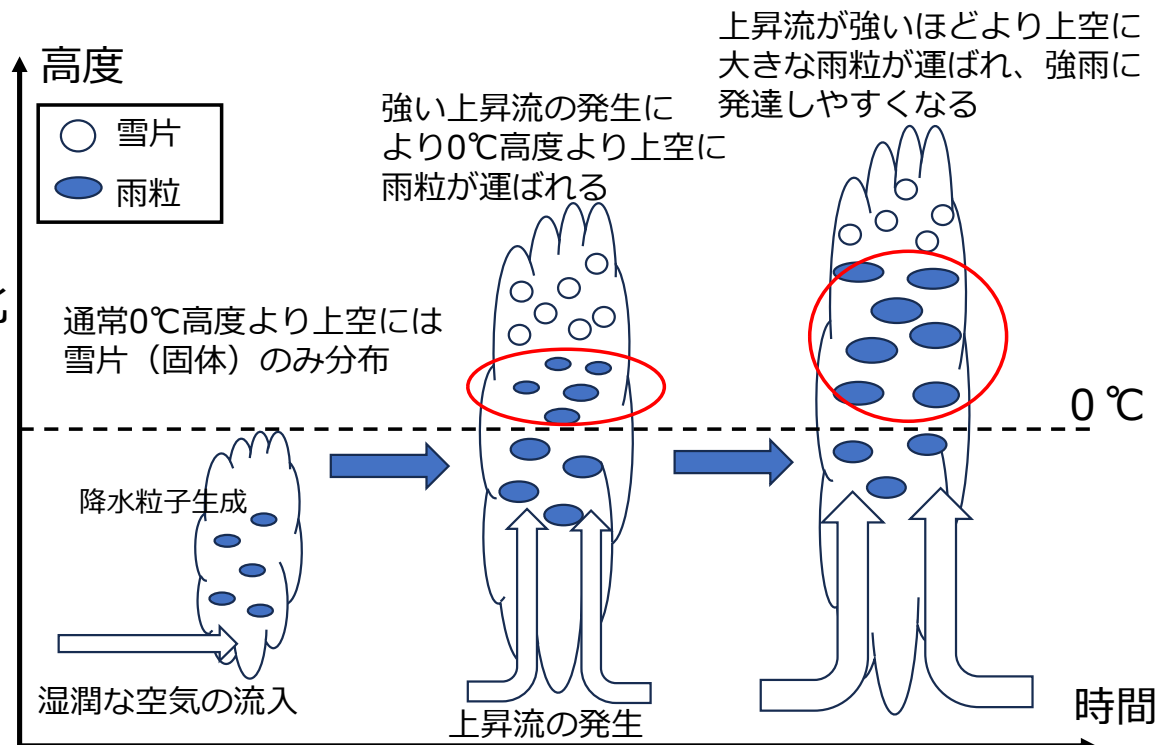
# Zdrカラム

- 0℃高度より上空に現れる雨粒の存在を示唆する正の大きなZdr
- Zdrカラムが観測された雲は強い上昇流の存在を示唆し、その後も発達することが期待される
- 上昇流が強いほどカラムの高さは増し、強い雨に発達しやすくなる



Zdrカラムの概念図

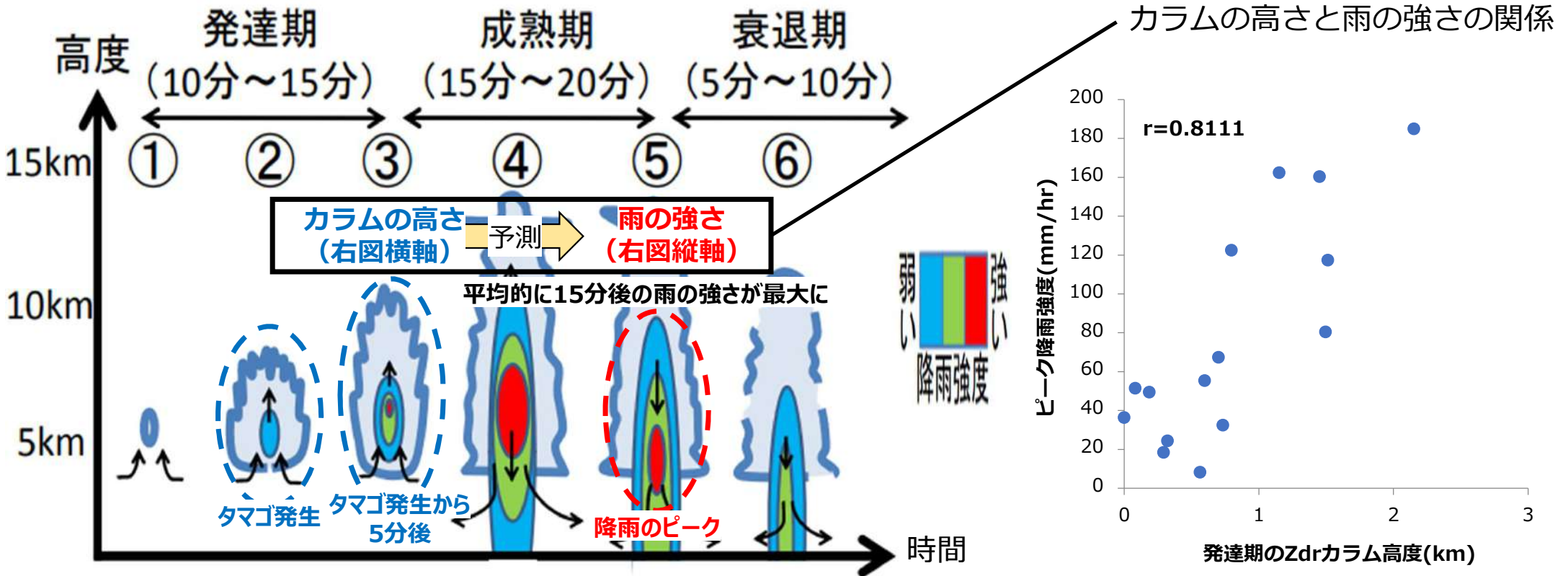
増田・中北 (2016) 図-3に一部加筆 (原図: NOAA/NWS Dual-Pol Training に基づく)



発達過程での雲内部の降水粒子分布の時間変化概念図

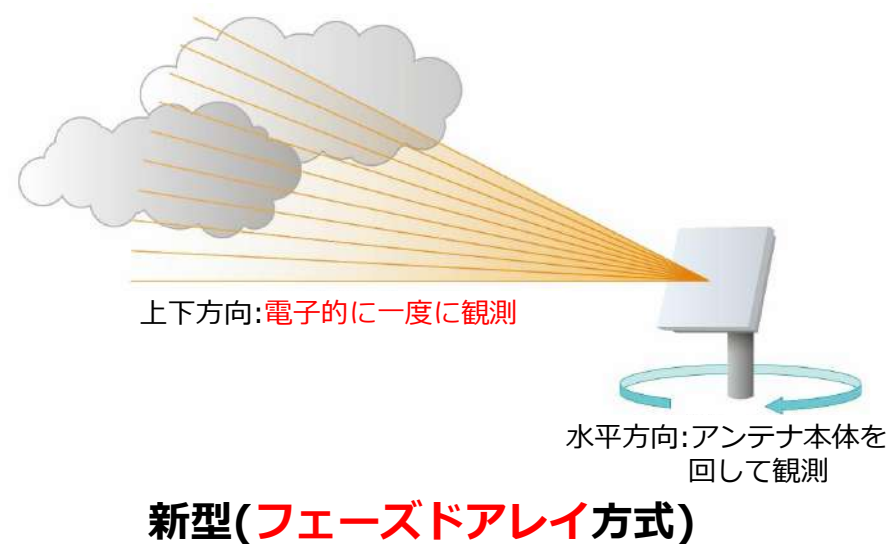
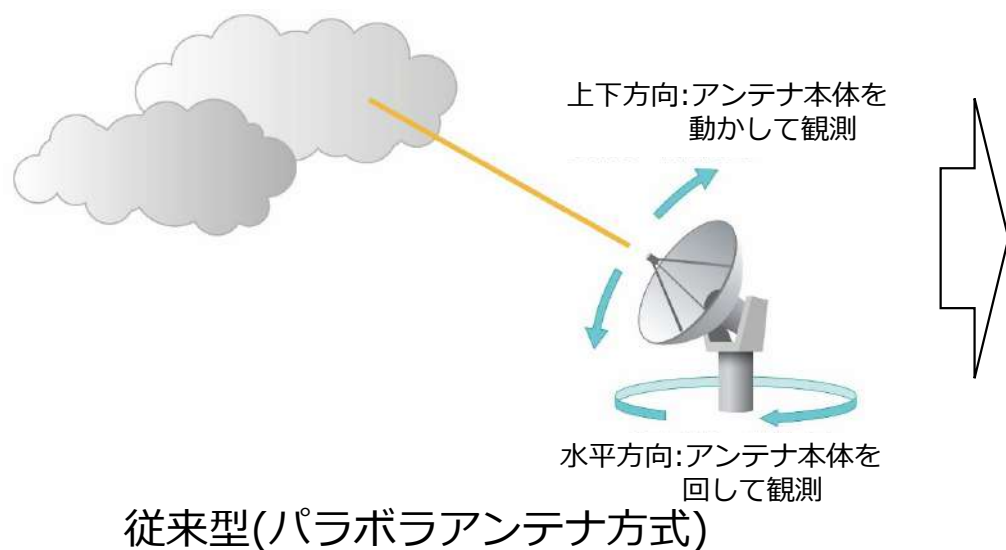
# 現時点での予測の見通し

タマゴ発生時刻を始点 (Forecast) とした分析



Zdrカラムを用いて、降雨強度を定量的に予測できる可能性

# 次世代気象レーダー： フェーズドアレイ型気象レーダー



## 新型(フェーズドアレイ)の特長

- 上下方向はアンテナを動かさずに一度に観測できる
- アンテナを1周回すだけで周りの雨雲の高さ方向の情報が同時に得られる
- その結果, 全ての方向の雨雲すべてをすばやく観測できる