四国山地における降雨並びに土砂災害警戒情報に係る予測システムの試験運用

国土交通省四国地方整備局四国山地砂防事務所　野村康裕、猪熊敬三、松岡高志、泉佳樹
株式会社ニュージェック　○鈴木浩生、藤田暁、石塚忠範
株式会社気象工学研究所　高田望、吉田翔、因幡直希、三浦悠

1. はじめに

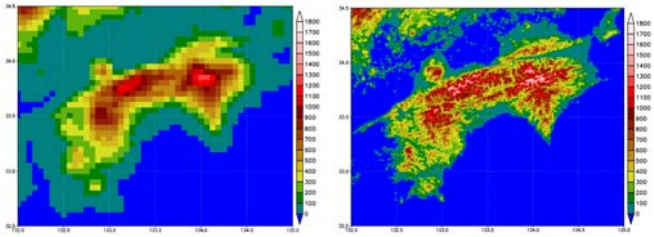
四国は四方を海に囲まれ、東西に走る中央構造線の南に標高 2,000m 級の四国山地を有し、四国山地砂防事務所(以下「事務所」)は徳島・高知・愛媛県にまたがる吉野川中・上流域、重信川流域を管内とする(以下「管内」)。

管内は日本有数の多雨地域であり土砂災害が発生しやすく、特に南方の海域から暖かく湿った空気(暖湿流)が大量に供給され、四国山地の急峻で深い谷地形が影響し局所的豪雨となることが特徴としてあげられ(地形性降雨)、気象庁 MSM(地形解像度 5km)では山間部の強雨を表現しきれないと考えられる。

このような管内の地理的特性を踏まえると、事務所の防災体制の検討に資する大雨の情報としては、急峻な地形を反映した精度の高い予測情報を、できるだけ早い時間帯から入手できることが望まれる。

上記を背景に、事務所では、気象シミュレーションモデル(WRF)を 1km の解像度で適用し、降雨や土砂災害警戒情報等に係る予測システムを構築し、令和 6 年度の出水期に試験運用を実施した。

本稿では試験運用結果について報告する。



解像度 5km　　解像度 1km

図 1 地形の表現の解像度による違い

2. 予測システムの構成

気象シミュレーションモデルは米国大気研究センター(NCAR)と米国環境予測センター(NCEP)を中心とする共同プロジェクトにより開発されている WRF(Weather Research and Forecasting)を使用した。

試験運用はリアルタイムで行うため、予測精度確保のため管内周辺の地形を 1km メッシュで詳細に表現するとともに、即時性確保のため、海域を含む周辺地域は 5km メッシュで表現するなどの調整を行い、精度と計算速度の両立を図った。

予測はサーバーにおいて実施し、web サーバーを経由し、事務所職員がリアルタイムで閲覧可能なものとした。

3. 令和 6 年出水期における試験運用とその検証

構築した予測システムを用い試験運用を実施した。

試験運用期間：令和 6 年 5 月 24 日～11 月 8 日

5km メッシュの計算範囲　　1km メッシュの計算範囲

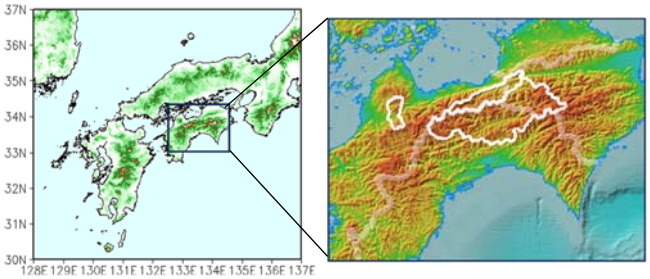


図 2 予測システムにおける計算範囲

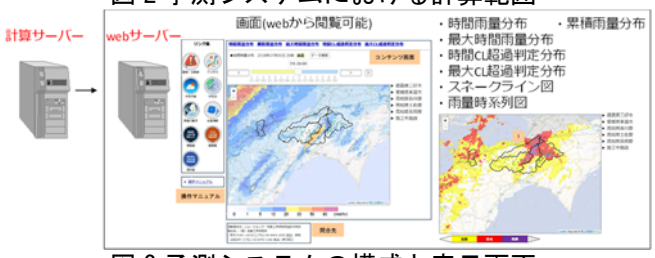


図 3 予測システムの構成と表示画面

3.1　検証対象降雨

本稿では以下の 2 降雨における検証結果を示す。

事例 1：令和 6 年 5 月 28 日降雨

前線を伴った低気圧が 27 日から 28 日にかけて日本付近を通過し、低気圧や前線に暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で大気の状態が非常に不安定となり、西日本から東日本では大雨となった。

検証対象期間は、土砂災害警戒情報(徳島県三好市)が発表された 28 日 11 時半ばから降雨ピークを挟んだ 13 時にかけての時間帯とした。

事例 2：令和 6 年 8 月 29 日降雨

台風第 10 号が、日本の南をゆっくりとした速度で北上した。日本近海の海面水温は平年より高かったことから、非常に強い勢力にまで発達し、29 日午前 8 時頃に鹿児島県に強い勢力で上陸、その後、四国を進み、9 月 1 日正午に東海道沖で熱帯低気圧となった。

検証対象期間は、徳島県北部に発表された顕著な大雨に関する情報の対象となった 29 日 15 時から 18 時にかけての時間帯とした。

3.2　検証結果並びに評価

事例 1：令和 6 年 5 月 28 日降雨

- 実績降雨ピークの 15 時間前で、予測システムでは、降雨強度、強雨域、強雨時間帯の予測について、やや過少傾向はみられるものの、概ね必要とされる精度が確保されていた。
  また、同時刻の予測で、予測システムでは、時間雨量分布の他に CL 超過判定、ハイエトグラフ等においても概ね良好な結果であった。
- 同時刻の予測で、MSM では、強雨域の範囲がやや狭かった。

事例 2：令和 6 年 8 月 29 日降雨

・実績降雨ピークの 18 時間前で、予測システムでは、降雨強度、強雨域の位置と形状に違いは認められたものの、徳島県内で大雨となることが予測されており、過大傾向だが警戒を要するエリアを把握する上で概ね必要とされる精度が確保されていた。

・同時刻の予測で、MSM では、強雨域の発生は全く予測されていなかった。

4. まとめと今後の展開

令和 6 年度の出水期における試験運用により、管内における強雨の分布を、降雨の発生に先立ち良好に予測でき、予測システムの有効性が示された。

一方、大雨事例が 2 事例にとどまったため、引き続きより広範な事例を対象として予測システムの優位性、課題を検証していく必要がある。

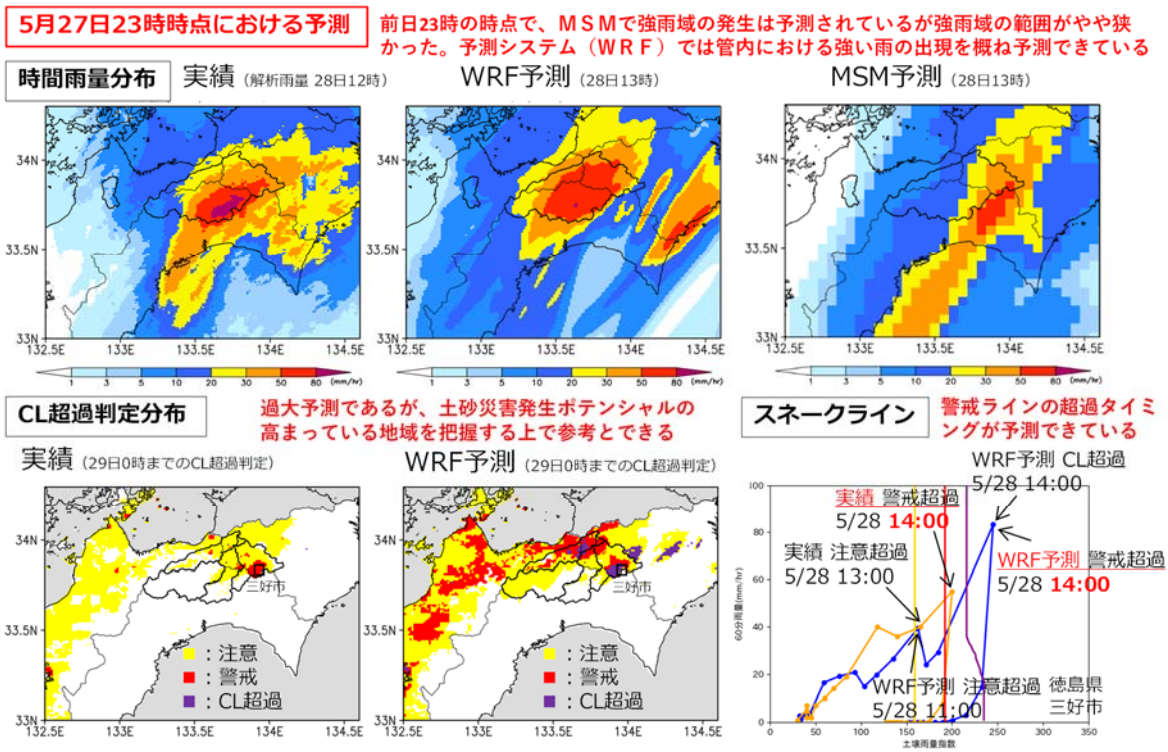


図 4 検証結果（事例 1：令和 6 年 5 月 28 日降雨）

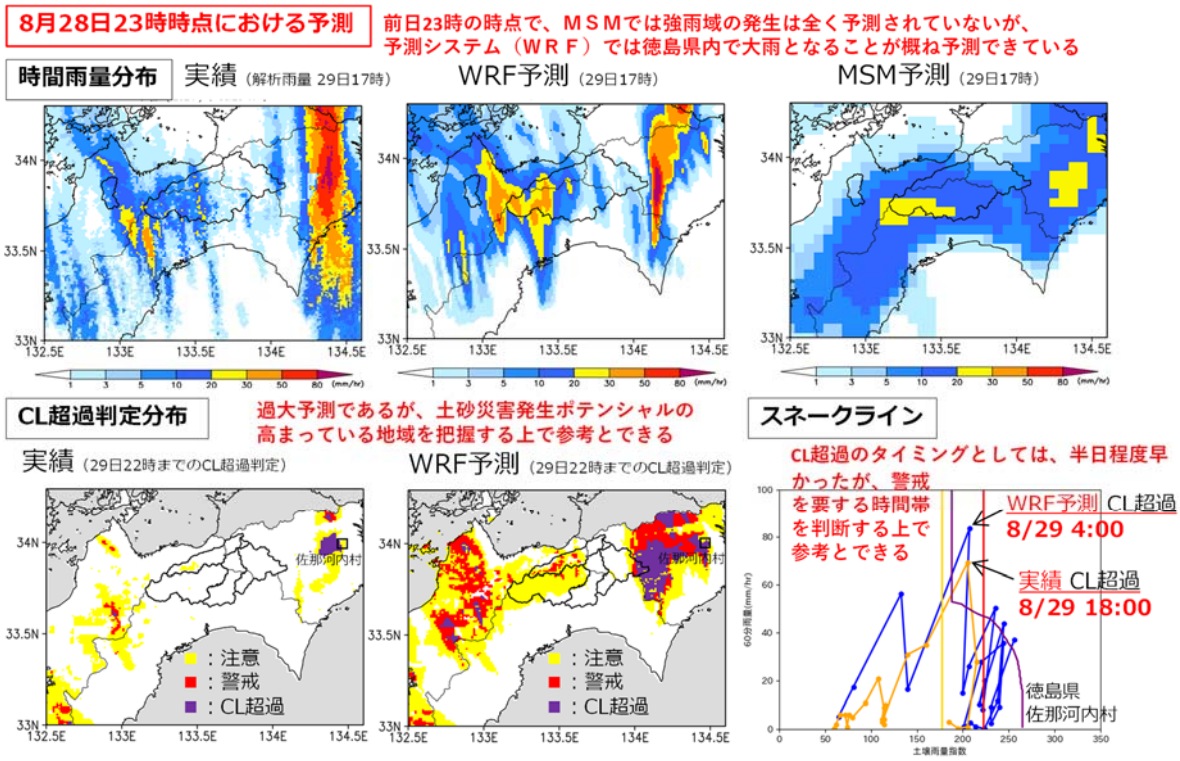


図 5 検証結果（事例 2：令和 6 年 8 月 29 日降雨）