

気象現象の違いに基づく週間アンサンブル予報の降雨予測特性の分析 Analyzing characteristics of weekly ensemble forecasts based on meteorological conditions

○相原星哉*, 皆川裕樹*, 吉田武郎*, 高田亜沙里*, 久保田富次郎*

○AIHARA Seiya, MINAKAWA Hiroki, YOSHIDA Takeo, TAKADA Asari, KUBOTA Tomijiro

1. はじめに

流域治水の一環として、農業用ダムでも事前放流の取組みが実施されている。一般に、農業用ダムは放流施設が小規模であるため、事前放流によって確保できる容量は小さく、洪水調節効果も小さく限られるダムが多い。そのため、洪水調節機能の向上には、豪雨の可能性を早期に予測し、できる限り長く事前放流を実施することが重要である。治水ダムの事前放流には、最大 11 日先までの降雨予測を提供する気象庁週間アンサンブル予報の活用が検討されている（例えば、日本気象協会，2020）。こうした中期的な降雨予測は、降雨後の貯水位回復の見通しを得るためにも有効である。事前放流の早期実施と、その後の貯水位回復の予測の両面から、農業用ダムの管理に対しては、週間アンサンブル予報により提供される降雨予測の中でも、リードタイムが長い予測情報の重要度が高いといえる。しかし、予測リードタイムが長くなるとアンサンブルメンバーのばらつきは拡大し、降雨予測精度の低下につながる。さらにその特性は気象現象によっても異なると考えられる。週間アンサンブル予報を農業用ダムの管理に活用するために、リードタイムと気象現象の観点から降雨予測特性を詳細に分析する必要がある。そこで本報では、週間アンサンブル予報の降雨予測精度と気象現象との関係性について評価した。

2. 方法

本研究では、まず予測リードタイムと降雨予測精度の関係を評価し、次いで気象現象との関係を評価した。予測の空間的なずれの影響を軽減させるため、東北地方から九州地方の 8 つの地方単位の領域を対象とした（以下、対象領域）。週間アンサンブル予報値には、2014 年 2 月 27 日～2019 年 12 月 31 日の UTC12 時初期値の降雨予測値（1.25 度格子，27 メンバー）を使用した（以下、予報値）。降雨観測値には、同期間の気象庁レーダーアメダス解析雨量を使用した（以下、観測値）。

予報値と観測値には対象領域内の平均雨量を用いた。具体的には、予報値は、対象領域内の予報格子点のアンサンブル平均値を算術平均して用いた。観測値については、対象領域内の陸上の全メッシュの値を算術平均した。そして、UTC0 時を日界とした日雨量を計算し、CDF 法により予報値のバイアス補正を実施した。

予測の時間的なずれを加味してリードタイムと予測精度の関係について評価するため、図 1 に示す 4 種の降雨量（ R_{1d} ：予測日当日の日雨量， R_{2d} ：予測日を起点とした以降 2 日間の雨量， R_{3d-ar} ：同 3 日間雨

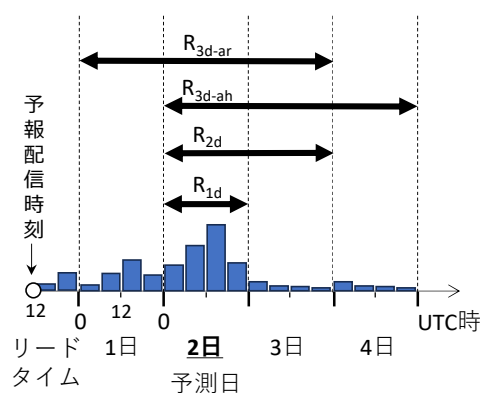


図 1 4 種類の降雨量区分（リードタイム 2 日の例）

* 農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：週間アンサンブル予報，事前放流，流域治水

量, R_{3d-ar} : 予測日と前後 1 両日の 3 日間雨量) を計算した. そして, 降雨量区分ごとに予測値と観測値の相関係数を計算し, リードタイムとの関係性を評価した.

気象現象については, 地上天気図を用いて, 各領域における前線 (寒冷前線, 温暖前線, 閉塞前線), 停滞前線, 低気圧および台風 (熱帯低気圧を含む) の有無を記録した. 前線と低気圧, 停滞前線と低気圧が同時に存在する場合には, それぞれ前線と停滞前線に分類した. そして, 気象現象別に 4 種の降雨量区分 (図 1) の相関係数を計算し, リードタイムとの関係性を評価した.

3. 結果と考察

図 2 には, 東北地方を例に, 4 種類の雨量区分の相関係数とリードタイムの関係を示す. R_{3d-ar} が計算可能なリードタイム 2 日以上では, R_{3d-ar} の相関係数が最も高かった. その他の雨量区分については, 相関係数に大きな差はなかった. 以上の傾向は, 他の 7 地方でも共通しており, R_{3d-ar} では概ね 5 日先まで 0.6 以上の相関係数を維持した.

全球モデルを用いた数値予報である週間アンサンブル予報は, 数千 km スケールでの気象現象の予測に長けたものである. そのため, 対象領域に対しては時間的に 1 両日程度のずれを伴いやすく, R_{3d-ar} を用いると, そのずれを打ち消してリードタイムが長い予測値まで利用できるものと考えられた.

図 3 には, 気象現象別の R_{3d-ar} の相関係数とリードタイムの関係を, 東北地方を例に示す. 台風の相関係数が最も高く, 5 日先まで相関係数 0.7 以上を維持した. 停滞前線と低気圧は相関係数が低く, リードタイム 3 日以内でのみ相関係数が 0.7 を上回った. 前線と低気圧の相関係数の大小関係は地方によって異なったが, 台風は相関係数が高い傾向にあり, 全 8 地方のうち 6 地方で 5 日先まで相関係数 0.7 以上を維持した. 停滞前線は相関係数が低い傾向にあり, 4 地方で 3 日以内に相関係数は 0.7 以下となった. このことから, 台風に伴う豪雨の場合には, 週間アンサンブル予報の活用によって早期に事前放流の準備を開始できる可能性があるものの, 停滞前線の場合には, 豪雨発生の直前まで予測が難しいものと考えられた.

4. おわりに

週間アンサンブル予報のアンサンブル平均に基づく降雨予測精度とその特性を気象現象の違いに着目して分析した. その結果, 台風に伴う豪雨の場合には, 週間アンサンブル予報の活用によって早期に事前放流の準備を開始できる可能性を示した.

謝辞 本研究は JSPS 科研費 (23K05455) の助成を受けた. 記して謝意を表す.

参考文献 日本気象協会 (2020): プレスリリース (<https://www.jwa.or.jp/news/2020/03/9451/>)

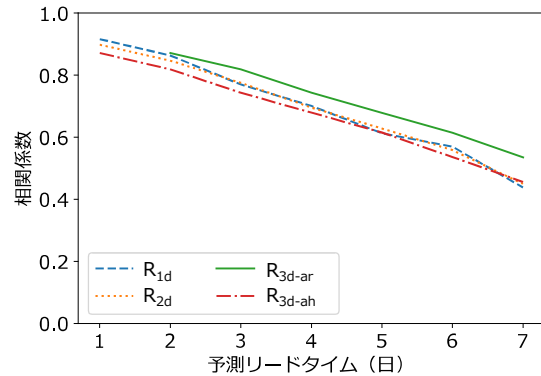


図 2 降雨量区分別の相関係数とリードタイムの関係

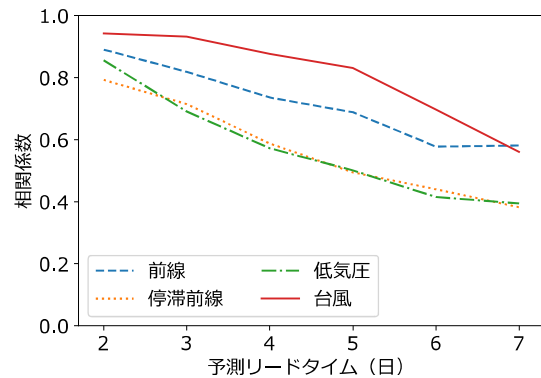


図 3 気象現象別の R_{3d-ar} の相関係数とリードタイムの関係