

## アンサンブル予報を用いた台風性降雨シナリオに関する検討 A Study of Scenario-type Information for Typhoon-related Rainfall with Ensemble Forecast Dataset

○辻本浩史・本間基寛・増田有俊・吉開朋弘・井上 実

○Hirofumi TSUJIMOTO・Motohiro HONMA・Aritoshi MASUDA・Tomohiro YOSHIKAI・Minoru INOUE

Is Circle a useful content? This is the motivation of this study. Circle has been used in Japan Meteorological Agency as a unique content to describe forecast uncertainty on typhoon central position. In this study we introduced three different contents which represent typhoon track and typhoon-related rainfall using ECMWF ensemble forecast dataset. First, the forecast uncertainty is described in an oval which is optimized using ensemble spread. Second, we present multiple courses and scenarios which are classified using cluster analysis method in consideration of the direction as well as the speed of typhoon. Third, we show the results of the probability of maximum rainfall which are estimated using ensemble forecast for the case of Kanto-Tohoku heavy rainfall disaster in 2015.

### 1. はじめに

インターネットで国内外の様々な気象情報が容易にリアルタイムで閲覧できる時代である。河川・道路管理者は、気象庁や個別に契約した民間気象会社の情報にとどまらず、自らが情報を入手することでより多くの情報から意思決定をすることも可能になった。さらに、気象モデルの出力結果も決定論的な単一情報から数多くのメンバーから形成されるアンサンブル予測に変わりつつある。本研究を開始した動機は、このような時代にあって日本国内で利用される台風予報の表示形態が「円のみで良いのか？」という点にある。

本稿では、ECMWFのアンサンブル予測データを用いた台風に関する予測情報の表現方法についての考察と、そこから得られた平成27年関東・東北豪雨災害時における鬼怒川以外の河川のリスクについて紹介する。

### 2. 使用データと1次処理

解析に用いたECMWFアンサンブルデータを表-1に示す。予測初期時刻における位置は気象庁から配信される台風情報を利用し、その後は移動方向を考慮した一定範囲の平均海面気圧の中の最低気圧を自動的に探索することで台風経路を作成した。

ECMWFの予測雨量は観測値に比べて負のバイアスがあるため、観測の頻度分布と予報の頻度分布が同じになるように頻度バイアス補正を行った。

表-1 解析データ

Resolution (H)	Forecast Length	Forecast Time Step	Ensemble member
2.5° (約 32km)	144~ 240hr	3~6hr	51

### 3. 検討結果

(1) アンサンブルスプレッドを考慮した表示例  
予測時刻におけるアンサンブルメンバーの台風位置から70%の等確率楕円を描画した事例を図-1に示す。この事例では予報楕円の長軸が台風進路方向と同一方向になっており、台風コースの幅よりも進行速度のバラツキが大きいことがわかる。例えば、防災タイムライン検討時のオプションは「タイミングのみ」と絞り込むこともできる。

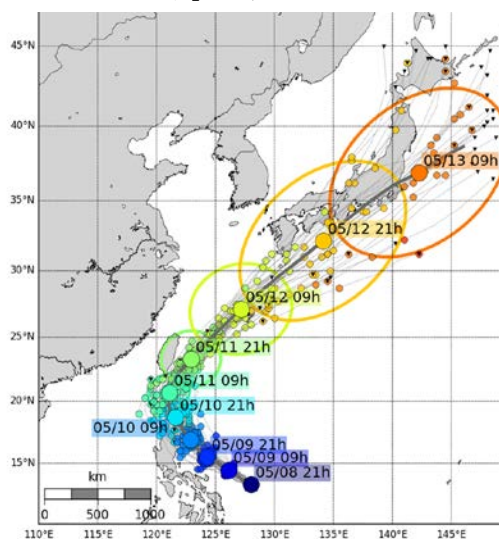


図-1 楕円表示例 (2015年台風6号)

(2) 複数シナリオ型の表示例

51 メンバーの台風経路をクラスター分析により複数の経路に分類した。クラスター分析は k-means 法を応用し、各時刻の台風中心位置の距離差（非類似度）が最小となるよう台風トラックをクラスタリングした。この手法により台風のコースの違いだけでなく、進行速度の違いも含めたクラスター分類が可能となる。

2015年台風11号のクラスター分析結果(3分類) (図-2) とそれぞれのパターンにおける四国地方のAダム流域における予測雨量の時系列を図-3に示す。この事例では四国上陸(赤)、豊後水道(青)、九州西方(緑)と接近シナリオが分かれ、また、豊後水道(青)シナリオでは進行速度も他と比べて遅いために降雨波形にも約12時間のずれが生じる結果となっている。

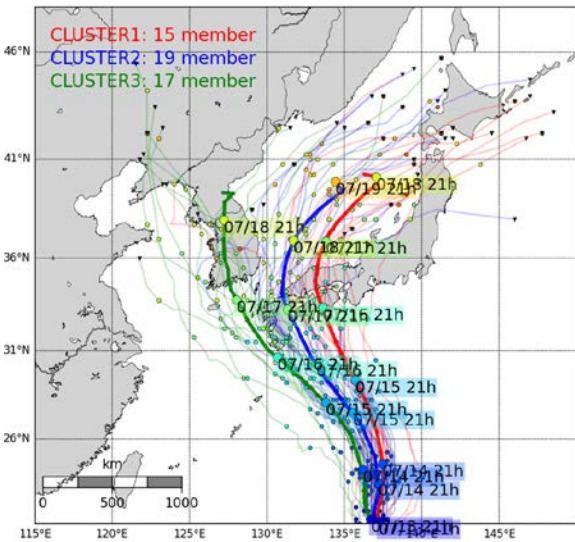


図-2 クラスター分析による接近シナリオ

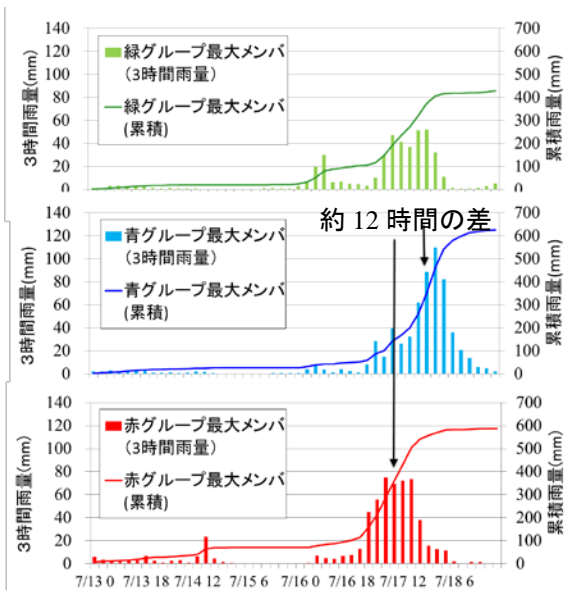


図-3 接近シナリオ別の降雨波形

(3) 最大降雨パターンシナリオ

平成27年9月9日～10日にかけて台風17号と台風18号の影響により関東地方で大雨となり、特に南北に伸びる強雨域が停滞した鬼怒川流域では決壊につながる記録的な大雨となった。

図-4に示す9月7日21時時点でのアンサンブル予測では上陸までメンバー間のスプレッドがわずかに東西に広がる程度である。このうち最も東よりのクラスター(緑:実際のコースに最も近い)では、15メンバーのうち上位3メンバーで実測雨量と同程度の大雨を予測していた。

台風18号の進路が僅かに西を通過するクラスター(青)の結果では強雨域も西にシフトし、荒川流域では17メンバーの上位メンバー(①、②)で計画降雨規模レベル(3日間548mm)、あるいは特別警報クラスの雨が降る可能性を示していた(図-5)。

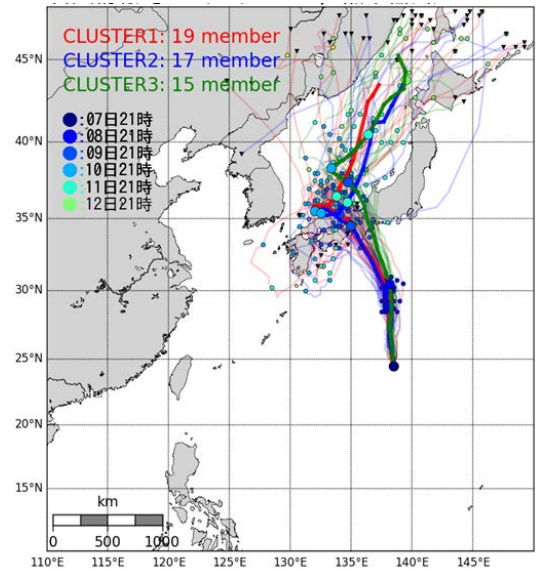


図-4 T1518号の予測(初期時刻:9月7日21時)

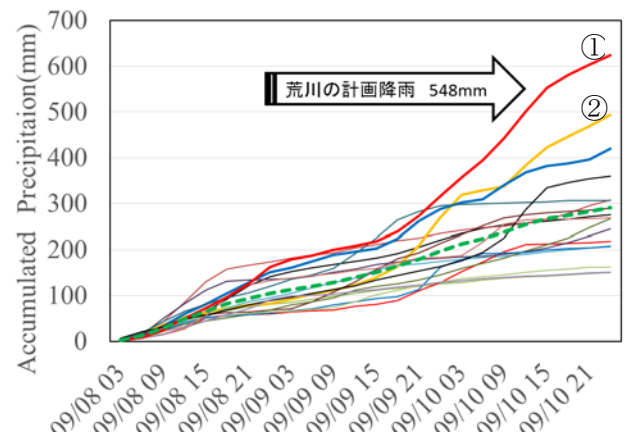


図-5 進路が西にシフトした場合の荒川流域マスカープ