

MEPS（メソアンサンブル予測システム）の予測雨量を用いた 土砂災害警戒情報への適用可能性の検討

国土交通省国土技術政策総合研究所 ○潮見 礼也 瀧口 茂隆 岸本 優輝
株式会社建設技術研究所 中島奈桜

1. はじめに

土砂災害警戒情報は、実績降雨量に概ね2時間先の予測降雨量を加味した降雨量が、危険降雨量（以下CL）に達した時に発表する。現在は土砂災害の見逃し回避を重視して運用されているため、捕捉率が高い一方で適中率が低いことが指摘されている。この課題に対し、土砂災害の専門家からなる土砂災害防止対策推進検討会では土砂災害警戒情報に対し、アンサンブル予測等を活用しCL超過判断に確率論的手法を導入することを検討するべきであるとの提言がなされている。

アンサンブル予測の一つとして、気象庁はMEPS（メソアンサンブル予報システム）を公開している（表-1）。このMEPSを活用することで、予測の確度や災害の切迫度を考慮した、より高度な情報提供が可能になると期待されている。しかしながら、MEPSを土砂災害警戒情報へ適用した既往研究では、限られた地域や特定メッシュに限定した検証にとどまり、複数地域での検証や実運用を想定した広範なスケールでの評価は行われていない。

そこで本研究では、土砂災害警戒情報にアンサンブル予測による複数の予測を活用した確率論的手法を導入可能か検討するために、まずは、降雨の発生要因や土砂災害の発生状況の異なる複数地域での降雨イベントにおける各

表-1 MEPSの諸元

	MEPS
運用開始時期	2019年6月
予測時間	39時間
空間解像度	約5km
時間解像度	1時間
予測更新時刻	4回(03.09.15.21JST)
アンサンブル数	21メンバー

アンサンブルメンバーのCL超過の違い等について調査することとした。

2. 検討手法

2.1 使用したデータ

気象庁より提供を受けたMEPSの1時間ごとの予測雨量、解析雨量及び土壌雨量指数の実況値と予測値及び土砂災害警戒情報の発表電文を使用した。

土砂災害の発生データについては、国土交通省が

収集している土砂災害の種類（地すべりを除く）、発生日、位置情報を使用した。

2.2 対象降雨イベント

警戒レベル5（大雨特別警報）が発表され、かつ土砂災害が発生した降雨イベントの中から降雨要因（台風・非台風）と土砂災害発生の時空間的集合度合い（集中・散発）の観点から、代表的な4降雨イベントを選定した（表-2）。

表-2 対象降雨イベント

	災害が集中的に発生	災害が散発的に発生
台風	①岩手県2019年10月災害	②長野県2019年10月災害
非台風	③佐賀県2019年8月災害	④長野県2020年7月災害

2.3 手法

2.3.1 災害発生の有無による超過メンバー数の違い

まず、降雨イベント期間で土砂災害警戒情報が発表された市町村を対象に、土砂災害発生市町村および非発生市町村のグループに分類した。次に各市町村内のメッシュごとにCLを超過するメンバー数を算出した。CL超過メンバー数の算出には、計算開始時刻までの実績値にMEPSの21メンバーの予測値をそれぞれ加えてスネーク曲線を描き、CLと比較することでCLを超過するメンバー数（最大21メンバー）を1kmメッシュ毎に集計した。

さらに、市町村内の超過メンバー数の最大値を抽出し、各市町村ごとの最大超過メンバー数の分布図を作成した。

なお、MEPSは5kmメッシュである一方、土砂災害警戒情報の発表基準は1kmメッシュであるため本研究では5kmメッシュ内はすべて同じ値を使用した。使用するMEPSの計算開始時刻は、実際に土砂災害警戒情報が発表される前に計算されていたものの中から、MEPSの解析開始から予測結果が公開されるまでの所要時間を4時間と想定し、土砂災害警戒情報発表時刻の4時間以上前の最も新しいものを用いた。

2.3.2 仮の基準値を設定した場合の確度の試算

災害発生市町村と非発生市町村の超過メンバー数をもとにMEPSを活用した土砂災害警戒情報発表の仮の基準を設定した。さらに、仮の基準を設定した場合の捕捉率および適中率を算出し、現行の土砂災害警戒情報の確度と比較することで、仮基準による効果を検証した。仮基準の設定に際しては、各市町村を土砂災害発生市町村および非発生市町村のグループに分け、それぞれの超過メンバー数の平均値を算出し、その平均値を算術平均した値(超過メンバー数)を仮の基準値とした。

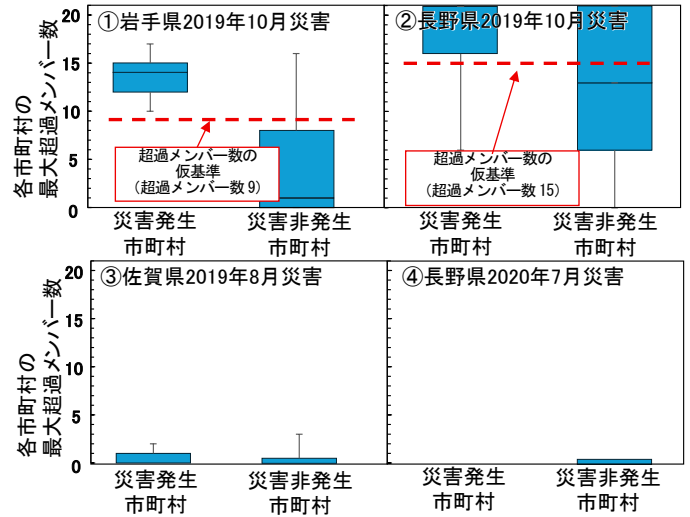


図-1 災害発生・非発生市町村の超過メンバー数の比較

3. 結果および考察

3.1 災害発生の有無による超過メンバー数の違い

台風事例では、災害発生市町村において非発生市町村に比べて超過メンバー数が多い傾向にあり、特に災害が集中的に発生した岩手県の事例においては、その傾向が顕著であった(図-1)。一事例の分析でしかないが、このことは、アンサンブル予測を用いることで、集中的に発生する災害の予測の確度が向上する可能性を示唆している。

各メッシュの超過メンバー数の分布の一例として、岩手県の事例を図-2に示す。土砂災害が発生した沿岸域を中心に超過メンバーが多くなっている。一方で災害非発生市町村である金ヶ崎町等においても超過メンバー数が多い箇所が見られた。

一方で非台風事例では、両事例ともに災害発生市町村・非発生市町村で違いは見られなかった。これは、MEPの予測雨量は5kmメッシュであるため、空間分解能の制約により局所的な降雨で生じる降雨分布を十分に表現できていない可能性がある。

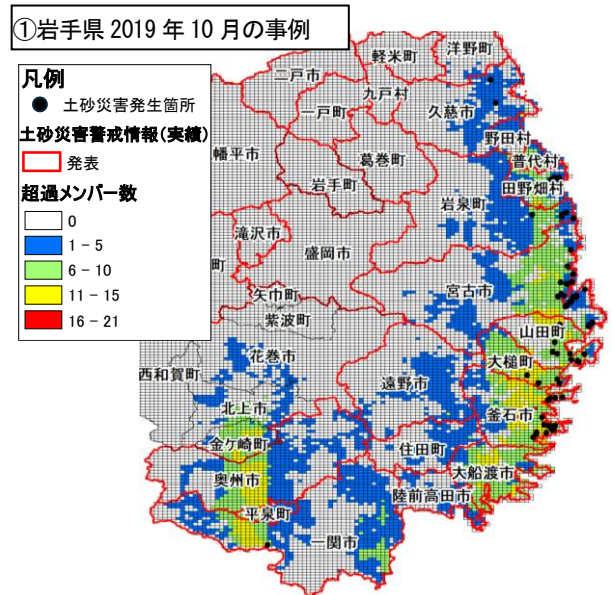


図-2 各メッシュの超過メンバー数の分布

表-3 仮の基準に基づく捕捉率・適中率

事例	現在の運用		仮基準の適用		
	捕捉率	適中率	基準超過メンバー数	捕捉率	適中率
①岩手県2019年10月災害	100%	35%	9	100%	69%
②長野県2019年10月災害	94%	38%	15	75%	67%

3.2 仮の基準値を設定した場合の確度の試算

超過メンバー数に違いが見られた台風事例を対象に、超過メンバー数を仮の基準(図-2の赤線)とした場合の捕捉率と適中率の結果を表-3に示す。

その結果、長野県の事例では捕捉率が94%から75%に低下したものの、両事例ともに適中率は大幅に向上する結果となった。ただし、本検討では一連の降雨期間のCL超過に対し暫定的に試算を行ったものであり、CL超過タイミングや災害発生時刻は考慮していないことに留意が必要である。

4. まとめ

本研究による検討の結果、台風に伴う降雨事例では土砂災害警戒情報の確度向上に寄与する可能性が示された。一方、非台風性の局所的・前線性降雨では土砂災害の発生市町村と非発生市町村において違いが見られなかった。今後MEPSよりも高解像度である2kmメッシュのアンサンブル予測の提供が予定されている。今後は、より高解像度の降雨予測データの導入等を通じて、非台風性降雨の土砂災害警戒情報の確度向上の可能性について検証を進める。