

97 土砂災害への短時間降雨予測情報の適用

独立行政法人土木研究所 仲野公章, 山越隆雄

北海道大学大学院農学研究科 山田 孝

財団法人日本気象協会 友村光秀, ○櫻井康博, 石井琢哉

1. はじめに

これまでも気象庁の短時間降水予測情報(1時間更新)をスネークラインに適用し土砂災害発生予測に役立てる試みは数多くなされている。しかしながら、現行予測手法は外挿を基本とするものであることから、急激に収束発散するような気象擾乱には追従できないといった問題点が掲げられてきた。一方、近年10分間毎に情報内容が更新され10分毎の雨量を予測する超短時間降水予測情報を土砂災害予測に役立てる検討もなされつつある¹⁾。ここでは、近年発生した実際の災害事例に超短時間降雨予測情報を適用してその予測精度を明らかにした。また、短時間降水予測情報・超短時間降水予測情報を災害発生時のスネークラインに適用し、降雨予測情報の活用方法・適用限界について検討した。

2. 降雨予測情報を適用した土石流災害

表1に降雨予測情報を適用した災害の概要を示す。栃木・福島災害及び東海豪雨は24時間降水量が500mmを超過する雨量を観測地点があるなど降雨の規模が時間的にも空間的にも非常に大きいのが特長である。一方、藤原岳災害時の降雨は、災害発生地点から数km程度離れたアメダス観測所では災害発生時に降雨がほとんど観測されておらず非常に局所的な豪雨であった。

表1 降雨予測情報を適用した土石流災害

災害名	発生日	気象特性
佐渡島災害	1998年8月4日	梅雨前線停滞による梅雨末期特有の集中豪雨
栃木・福島災害	1998年8月29日	南方の熱帯擾乱から停滞前線が刺激された豪雨
広島災害	1999年6月29日	梅雨前線停滞による梅雨末期特有の集中豪雨
三重県藤原岳災害	1999年8月19日	典型的な夏場の気象不安定による局所的豪雨
東海豪雨(恵南災害)	2000年9月11~12日	南方の熱帯擾乱から停滞前線が刺激された豪雨

3. 各災害時の予測状況

時間間隔の短い観測雨量を監視することは突発的な集中豪雨時の土砂災害予測にあたって有効であることが広島災害で示されている²⁾。ここでは、各災害時において10分間毎に時間単位での実効雨量を、超短時間降雨予測による予測値と観測実測値とで比較した。図1は災害別の半減期1.5時間実効雨量の予測精度を予測時間別の相関係数として表したものである。相関係数は各予測値と実測値より算出した。これより降雨規模が大きかった栃木・福島災害や東海豪雨では120分前における相関係数は0.8近くに達しているのに対し、不安定性降雨で非常に局所的であった藤原岳災害の予測精度は、40分後、50分後になると急激に低下していることがわかる。現行の降雨予測法が外挿手法をベースとしているため、不安定性の局所豪雨を30分以上前に予測することの困難さを示した一例といえる。なお、藤原岳災害において50分後以降の予測で相関係数が増加しているのは、災害発生時60分以上前には別の降雨系が存在しこの系が1時間前後継続すると予想していたため結果的に予測精度が向上したものであり、本質的に災害時の降雨を予測していたものではない。

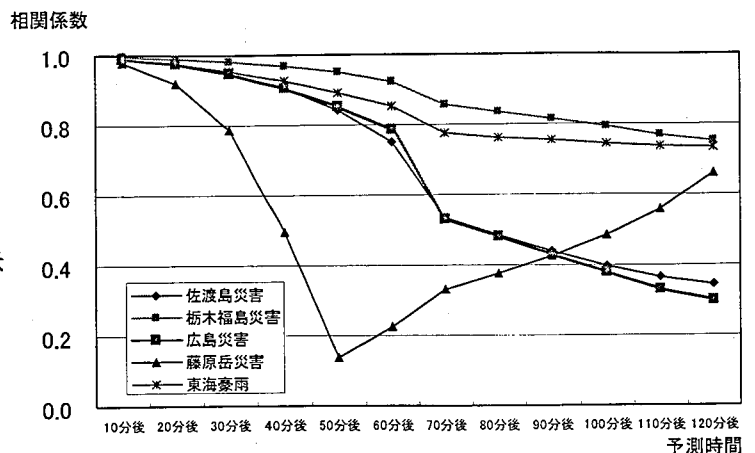


図1 半減期1.5時間実効雨量の予測時間別相関係数

4. スネークラインへの適用

図2は広島災害時の可部における1時間毎観測のスネークラインに短時間予報値を適用したものである。災害発生20分前の15時初期値の1時間先予測値は災害発生以上の降雨を予測しており、15時の時点では災害発生規模の降雨が1時間以内に発生することを把握できる状況にある。しかしながら災害発生1時間20分前の14時初期値の2時間後予測値は、災害発生規模まで予測値が達しておらず、この時点では2時間以内に災害発生規模の降雨が発生することを把握できない。一方図3は10分間毎の雨量観測値によってスネークラインを作成しこれに超短時間予報を適用したものである。図中の破線は災害発生50分前初期値の超短時間予報の10分間毎の予測スネークラインである。超短時間予測によるスネークラインは実際のスネークラインに沿っているだけでなく10分間毎の数値も実際の値に近い値を予想しており、災害発生50分前の15時30分には災害発生規模の降雨が今後50分以内に降ることを予測している。

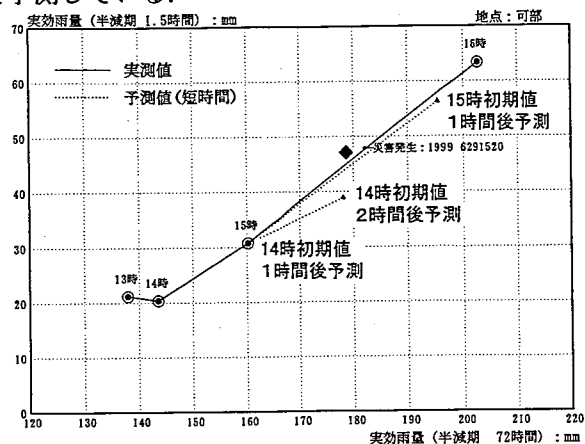


図2 広島災害時のスネークライン（短時間予報適用）

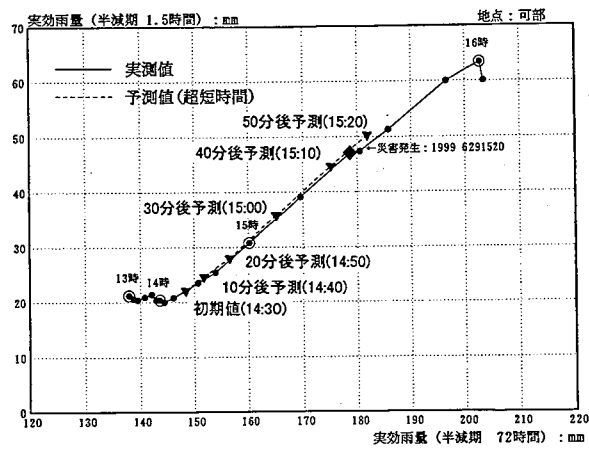


図3 広島災害時のスネークライン（超短時間予報適用）

一方、藤原岳災害時の短時間降雨予測は災害発生50分前の17時においても降雨が増強傾向に転ずることを予測していなかった。超短時間予報も同時刻においては短時間予報同様に予測をはずしており、災害発生20分前の17時30分になって降雨が今後増加することを示していたが、例えば半減期1.5時間の実効雨量は災害発生時の7割程度の値しか予測していないなど過小評価となっていた。この事例からも現行の予測手法によって藤原岳災害のような不安定性突発性の降雨を60分以上前から予測することは困難であることがわかる。他3事例についてもスネークラインに予測値を適用させ、その結果を災害時の気象学的にみた降雨規模とともにまとめたものを表2に示す。

表2 各災害時のスネークラインへの降雨予測情報の適用結果

災害事例	降雨規模					降水短時間予報の適用結果	超短時間予報の適用結果
	分類	空間スケール	降雨観測所	一雨降水量	一雨継続時間		
佐渡島災害	メソβ~γ	数10km ²	両津	270.0mm	15時間	○:	○: 部分的にレーダ欠測
栃木・福島災害	メソα~β	数10~100km ²	那須	1254.0mm	132時間	○:	◎:
広島災害	メソβ~γ	数10km ²	呉	186.5mm	18時間	○:	◎:
三重県藤原岳災害	メソγ	数km ²	大貝戸	52.0mm	1時間	×: 降雨予測できず	△: 20分前まで予測不可
東海豪雨(恵南災害)	メソα~β	数10~100km ²	名古屋	567.0mm	39時間	○:	◎

5. まとめと今後の課題

メソα~β・メソβ~γ降雨による災害に対し10分観測データと超短時間降雨予測をスネークラインへ適用した場合、1時間雨量と短時間予報のみによるスネークラインと比較して有用であることが確認できた。今後は、実際にCLを設定している地点へ超短時間降雨予測情報を適用させる事例を増やし、運用上どの程度の空振り率・見逃し率が発生するのかを検証していく必要がある。

謝辞: 藤原岳災害の現地雨量データ(西之貝戸川現場: 大貝戸)は牛山素行助手(京大防災研)より提供いただきました。

- 参考文献 1) 原義文ら: 10分間更新短時間降雨予測情報の利用検討(その1, 2), 平成11,12年度 砂防学会発表会概要集
2) 姫城賢一ら: 集中豪雨における警戒・避難基準雨量について, 平成12年度 砂防学会発表会概要集