

高解像度降水ナウキャストの予測値とアメダスの観測値の比較 — 下水道工事の安全確保に向けて —

中央大学大学院 学生会員 ○阪井 瑞季 中央大学大学院 学生会員 大久保 里彩
中央大学 正会員 小山 直紀 中央大学研究開発機構 フェロー会員 山田 正

1. はじめに

近年、局地的大雨の発生回数は増加傾向にある¹⁾。局地的大雨は、降雨の降り初めからピークに至るまでの時間が短く、下水道工事を行う際には特に注意を払う必要がある。2008年に豊島区雑司ヶ谷で発生した水難事故²⁾では、雑司ヶ谷幹線において、急な増水によって管内で作業をしていた作業員5名が流され死亡した。事故当時、主に注意報や警報の発令の有無に基づいて工事等の中止の判断をしていたが、この事故は大雨洪水警報が発令される前に発生している。雑司ヶ谷の水難事故を踏まえ、一定量以上の降雨ではなく、雨が降ったら直ちに工事等を中止するなどの基準設定が望ましい³⁾と定められ、これを受けて東京都や横浜市は、「一滴でも雨が降れば工事を行わない」と作業中止の基準を定めている⁴⁾。このような基準がある中、気象庁が発表している降水予測が工事等の中止の判断をする上で重要な情報の一つとなる。そこで、本研究では、下水道工事の安全確保に役立てることを目的として、1時間先以内の降水予測を行う高解像度降水ナウキャスト⁶⁾の予測値の精度検証を行った。

2. 研究手法・対象イベント

高解像度降水ナウキャストによる予測値と横浜のアメダスによる観測値を用いて、高解像度降水ナウキャストの精度検証を行った。対象イベントは、図-1に示すように短時間で集中的に強い降水を観測した、2019年9月3日14時から21時30分と、2020年7月22日8時30分から13時30分とした。高解像度降水ナウキャストは5分間隔で予測を行い、降水強度と5分間降水量の2種類の予測値がある。本研究では、5分間降水量を用いて精度検証を行う。高解像度降水ナウキャストでは5分先から60分先まで予測するが、30分先までと35分先から60分先までとで格子の大きさが異なる。30分先までは250m格子の細かさで予測し、35分先から60分先までは1km格子の細かさで予測する。図-2の左図のように、横浜のアメダスの真上の格子を中心として、(a)0.75km×0.75km、(b)1.75km×1.75km、(c)2.75km×2.75km、(d)3.75km×3.75km、(e)4.75km×4.75kmと範囲を変えた時にその範囲内の格子の予測値がどのようにばらつくのかを図-3に示す。これは、図-1の左図の赤い四角で示した19時20分から19時30分の10分間降水量の、5分先の予測値をプ

ロットしたものである。(a)0.75km×0.75kmの範囲内の予測値ではばらつきはほぼないが、予測値を取得する範囲が広がるほど、予測値のばらつきが大きくなるのがわかる。本研究では、30分先までは図-2の左図のように、横浜のアメダスの真上の格子を中心とした(a)0.75km×0.75km、(b)1.75km×1.75km、(c)2.75km×2.75km、(d)3.75km×3.75km、(e)4.75km×4.75kmの5つの範囲のパターンそれぞれにおいて、その範囲内の格子における予測値の平均値を用い、35分先から60分先までは図-2の右図のように、横浜のアメダスの真上の格子を中心とした(f)1km×1km、(g)3km×3km、(h)5km×5kmの3つの範囲のパターンそれぞれにおいて、その範囲内の格子における予測値の平均値を用い、予測時間

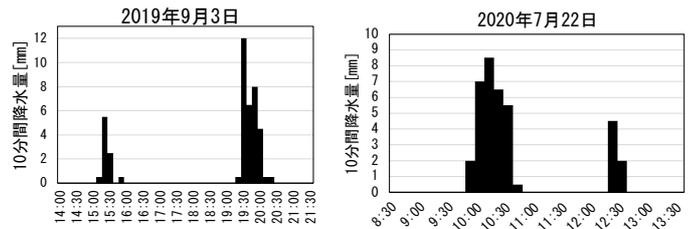


図-1 対象イベントのハイトグラフ

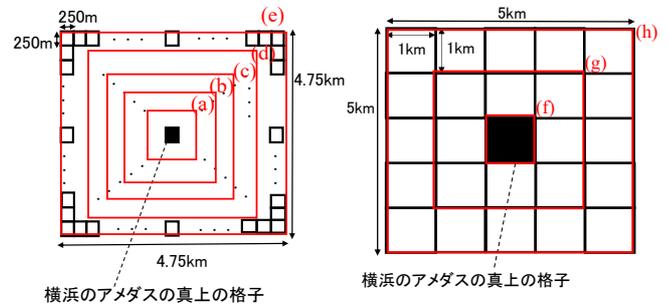


図-2 検証に用いた予測値の格子の範囲

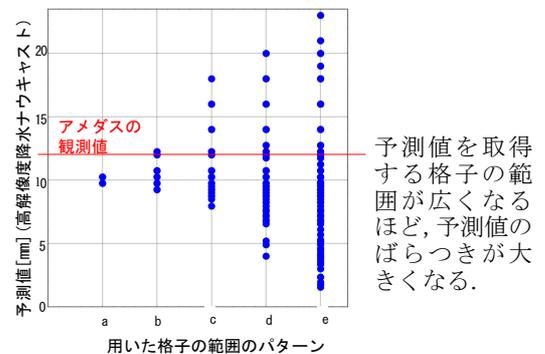


図-3 用いた格子の範囲の違いによる予測値のばらつき方

キーワード 高解像度降水ナウキャスト, 下水道工事, 予測精度

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日1丁目13-27 中央大学 TEL : 03-3817-1621 E-mail : a17.tmxp@g.chuo-u.ac.jp

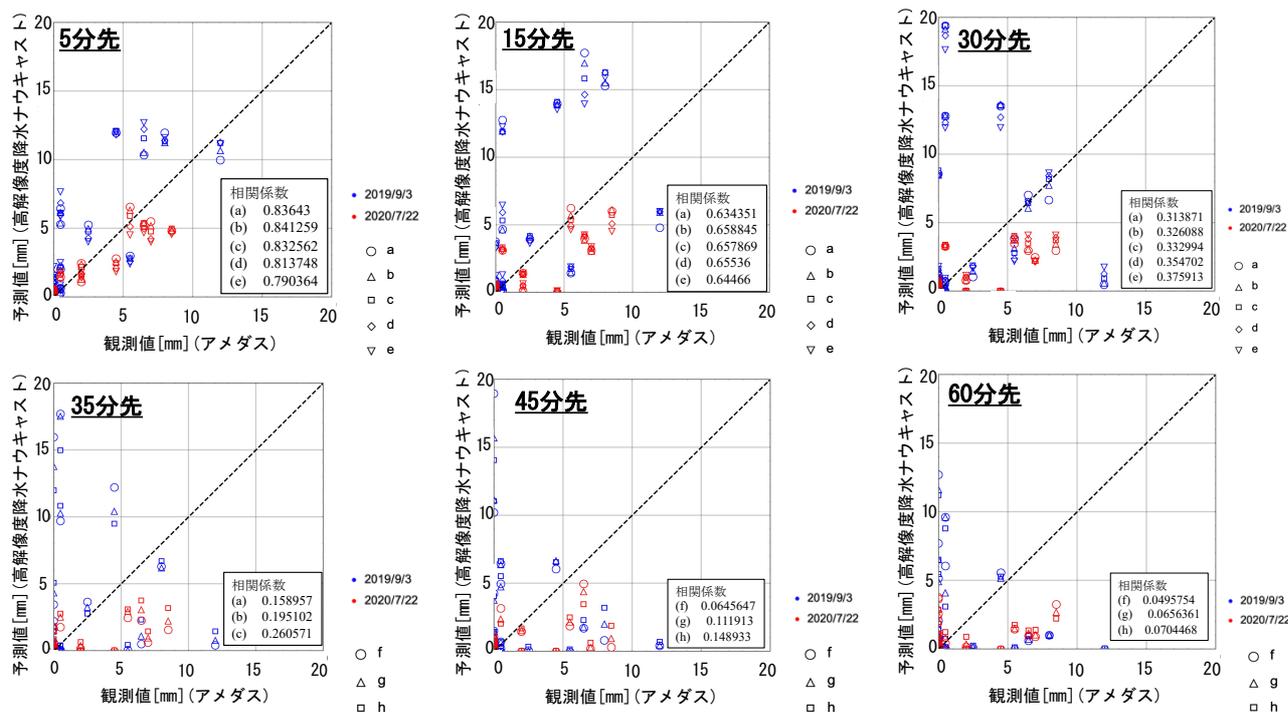


図-5 観測値と予測値の10分間降水量を示した散布図(5分先, 15分先, 30分先, 35分先, 45分先, 60分先)

ごとの観測値と予測値の相関を検討した。

3. 結果

図-5は、対象イベントの、観測値と予測値の10分間降水量を示した散布図である。青点が2019年9月3日のイベント、赤点が2020年7月22日のイベントである。また、点の形の違いによって、用いる予測値の格子の範囲の違いを表している。2イベントとも、予測時間が長くなるにつれて45度線から離れた場所に点が多くあり、特に35分先以降の予測では、観測値と予測値の相関関係が弱くなるのがわかる。つまり、予測時間が長くなるにつれて予測精度が低くなっていると言える。また、用いた予測値の格子の範囲によって、予測精度に大きな違いは見られなかった。そして、下水道工事において、45度線よりも下に点がある場合、つまり予測値が観測値よりも小さくなる場合が危険であるが、特に35分先以降では多くの時刻でそのように予測値が過小評価していることがわかる。このことから、35分先以降では予測値が過小評価するケースが多く、過小評価された予測値に基づき下水道工事を中止するか否かを判断すると、下水道管路内に予想以上の水が浸入し危険な状態となる可能性がある。

4. まとめ

気象庁が提供する高解像度降水ナウキャストと、横浜のアメダスの観測値による精度検証を行った。予測時間が長くなるほど予測精度は低くなることがわかった。また、予測値を取得する格子の範囲の違いによる予測精度の大きな違いは見られなかった。さらに、特に35分先以降は予測値が観測値より過小評価している場合

が多く、このような予測値を基に下水道工事を中止するか否かの判断を行うと危険であるため、下水道工事の中止の判断に用いる際は注意する必要があることがわかった。

今後は、より精度の良い予測値の取得方法の検討、また、予測降雨と、下水道工事を行っている中での作業員の退避時間や管路内の流速とも関連づけて、退避時間を確保できるのか検討を行っていく。

参考文献

- 1) 気象庁：大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html (入手 2022.1.14)
- 2) 東京都下水道局 雑司ヶ谷幹線再構築工事事故調査委員会：雑司ヶ谷幹線再構築工事事故調査報告書 平成20年9月1日
- 3) 国土交通省：局地的な大雨に対する下水道管渠内工事等安全対策の手引き（案）
- 4) 東京都下水道局：雨天時における安全管理の強化について
- 5) 横浜市環境創造局：局地的な大雨に対する下水道管きょ内工事等の安全に関する特記仕様書 平成31年4月15日改定
- 6) 気象庁：高解像度降水ナウキャスト
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/nowcast/kurashi/highres_nowcast.html (入手 2022.1.14)