

# インターネット公開された降雨予測の精度とその洪水流出予測への応用

Accuracy of Forecasted Rainfall Opened on the Internet and Its Application to Flood Forecasting

○近森秀高\*・永井明博\*・橋本敏行†

CHIKAMORI, Hidetaka\*, NAGAI, Akihiro\* and HASHIMOTO, Toshiyuki†

**1. はじめに** 近年、インターネット上で天気予報の情報が公開されるようになり、数時間から2日程度先の予測雨量も容易に入手できるようになった。本研究では、このインターネット上で公開された雨量予測の精度と、これに基づく洪水実時間予測の実用性を検討するために、岡山県北部の黒木ダム流域 (49.2 km<sup>2</sup>) を対象に、雨量および流量の予測精度について検討した。

**2. 対象流域および対象データ** 観測雨量および流量データには、1979~2003年の25年間に黒木ダム地点で観測された47出水時の観測データを用いた。また、2002年4月~2003年7月を予測精度の検証期間とし、この期間について、Yahoo! が予測雨量を公開している地点のうち黒木ダム流域に最も近い加茂町における0~33時間先までの3時間ごとの予測雨量を自動的にPCに記録し用いた。

**3. 降雨予測の精度** Yahoo! で公開された3時間ごとの降雨発生予測の適中率、捕捉率、一致率、空振り率、見逃し率の各検証指数と予測先行時間との関係をFig.1に示す。また、これらの指標の定義をTable 1およびその右側の式で示す。適中率はどの予測先行時間においても80%以上の高い値を示している。また、見逃し率が約3%前後であるのに対し、空振り率が10%程度と見逃し率に比べて高いことから、実際よりも多く降雨の発生を予測する傾向があると言える。このことは捕捉率が一致率よりも高いことから言える。予測先行時間による各検証指数の違いは小さかった。

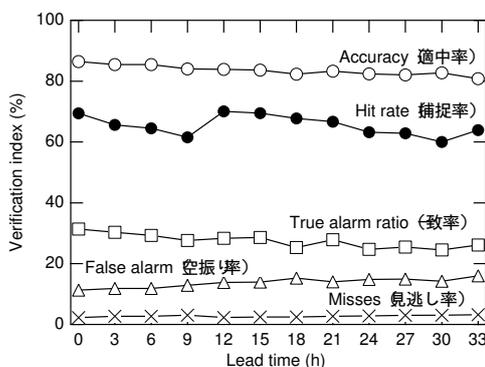


Fig. 1 Verification index of dichotomous (yes/no) forecasts of rainfall occurrence and lead time.

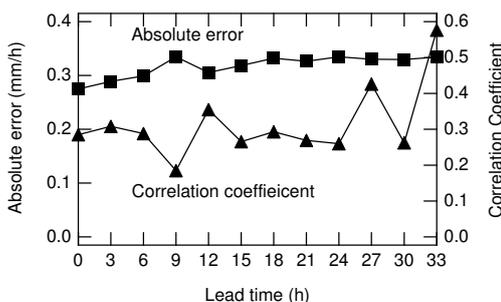


Fig. 2 Forecasting accuracy of rainfall and lead time.

Table 1 Contingency table that shows the frequency of “yes” and “no” forecasts and occurrences

Forecast	Observed		Total
	yes	no	
yes	<i>hits</i>	<i>false alarms</i>	<i>forecast yes</i>
no	<i>misses</i>	<i>correct negatives</i>	<i>forecast no</i>
Total	<i>observed yes</i>	<i>observed no</i>	<i>total</i>

$$\text{Accuracy (適中率)} = \frac{\text{hits} + \text{correct negatives}}{\text{total}}$$

$$\text{Hit rate (捕捉率)} = \frac{\text{hits}}{\text{observed yes}}$$

$$\text{True alarm ratio (一致率)} = \frac{\text{hits}}{\text{forecast yes}}$$

$$\text{False alarm (空振り率)} = \frac{\text{false alarm}}{\text{total}} \quad \text{Misses (見逃し率)} = \frac{\text{misses}}{\text{total}}$$

\*岡山大学環境理工学部, Faculty of Environmental Science and Technology, Okayama University

†農林水産省中国四国農政局, Chugoku-Shikoku Regional Agricultural Administration Office, The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan

キーワード: 降雨予測, 洪水予測

Yahoo! による予測雨量と観測雨量との相関係数および絶対誤差を予測先行時間別に求めた結果をFig.2に示す。相関係数は0.1～0.6と低く、どの予測先行時間についても予測精度は悪かった。絶対誤差の予測先行時間による差は小さく、予測精度に差はないと言える。また、現時点の雨量が将来も継続すると仮定する現時点雨量継続法と比較すると、予測雨量の絶対誤差が小さく精度がよいことが分かった。

**4. 流出予測の精度** 黒木ダム流域を対象に、1979～2001年の23年間の流量と雨量のデータを用いてベキ乗型タンクモデルを同定し、これに観測流量に基づく逆算推定による逐次状態修正法を併用して、検証期間における実時間洪水流出予測を行った。現時点降雨継続法とYahoo! 予測雨量を用いて雨量予測を行い、3時間先までの洪水流出予測を行った。3時間おきのYahoo! 予測雨量を用いて時間雨量を予測する方法には、Forecast (1)：Yahoo! 予測雨量の線形補間で求める方法、Forecast (2)：各Yahoo! 予測雨量の間の時間雨量に両端のYahoo! 予測雨量の平均をとる方法、Forecast (3)：各Yahoo! 予測雨量が3時間継続するとする方法、の3通りを用いた。Forecast (1)および現時点雨量継続法による1時間先予測の結果をFig.3に示す。また、比較のために、観測雨量を用いて1時間先の流量予測を行った結果をFig.4に示す。これらの図を見ると、1時間先の予測では、Yahoo! 予測雨量による予測では、観測雨量を用いた予測とほぼ同じ程度の精度が得られ、現時点雨量継続法より予測精度は高かった。ただし、2、3時間先予測では、Yahoo! 予測雨量による流量予測精度は、観測雨量を用いた場合よりも低かった。予測先行時間と絶対誤差との関係を、雨量予測の手法別にFig.5に示す。

次に、ピーク流量の大きさと予測精度の関係について見ると、1時間先予測では、ピーク流量が20 m<sup>3</sup>/s程度の出水では同程度の精度が得られたが、40 m<sup>3</sup>/s程度の出水では、観測雨量を用いた場合よりも予測精度が低くなった。2、3時間先予測では、出水規模に拘らず観測雨量を用いた場合に比べて予測精度は低くなった。これは、雨量の予測精度が悪かったことが影響しているものと思われる。

以上の結果から、Yahoo! 予測雨量は、20 m<sup>3</sup>/s程度の出水における1時間先の洪水流出予測には有用であることが分かった。

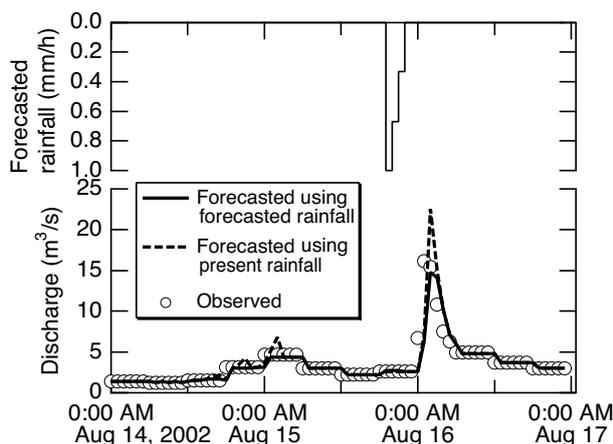


Fig. 3 1-hour ahead forecasted discharge based on the forecasted rainfall.

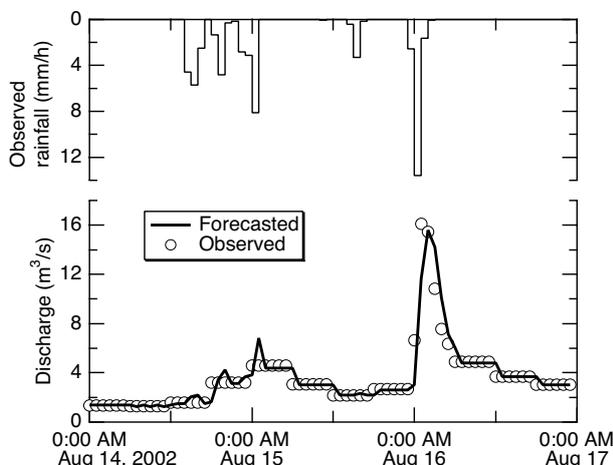


Fig. 4 1-hour ahead forecasted discharge based on the observed rainfall.

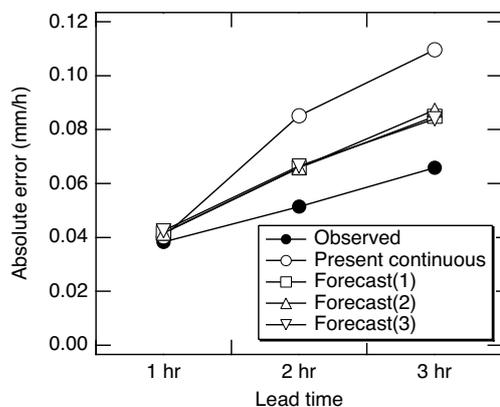


Fig. 5 Absolute error of the forecasted discharge.