

長短期流出両用モデルによる渇水流量予測の試み

京都大学防災研究所 正会員 角屋 睦
 京都大学防災研究所 正会員 田中丸治哉
 大阪ガス(株) 正会員 ○安田 史生

1. はじめに: 利水ダムでは常に渇水の危険性を考慮しつつ貯水池管理をすることが望まれるが、有効な降雨予測法が確立されていないこともあって、適切な管理に苦勞しているのが実態である。本研究では、渇水時を仮想して得られる少雨量時系列を長短期流出両用モデルに入力し、シミュレーション的に渇水流量予測を試みた結果を報告する。

2. 対象流域と解析資料: 滋賀県東部の愛知川上流に位置する永源寺ダム流域(131.5 km²)を事例研究流域とする(図1)。解析には1975~1988年の14年間の資料を用いるが、流量にはダム地点の日平均流量と如来堂地点の毎時流量を、降水量には流域内の6雨量観測点の記録を用いる。また蒸発散量の推定のために彦根気象台の月平均気温と月平均全日日射量を用いる。

3. 予測少雨時系列と予測蒸発量の取扱:

流出モデルには、これまでに永源寺ダム流域でも有用性が確かめられてきた長短期流出両用モデル¹⁾(図2)を採用することとし、入力資料は次のように取り扱うことにした。

①予測少雨時系列 適当に定めた起日からN旬先までの確率的累加降水量曲線を求め(

図3、観測値、15年、7年、5年確率少雨をそれぞれ実線、一点鎖線、点線、破線で示す)、N旬累加降水量から(N-1)旬累加降水量を差し引いた値を第N旬予測降水量とする。次に、降水日を旬の初めに集中させ、日降水量は旬降水量を旬平年降水日数で除して求める。

②予測蒸発量 各月毎に求める推定月平均日蒸発量の平年値を予測蒸発量とする。

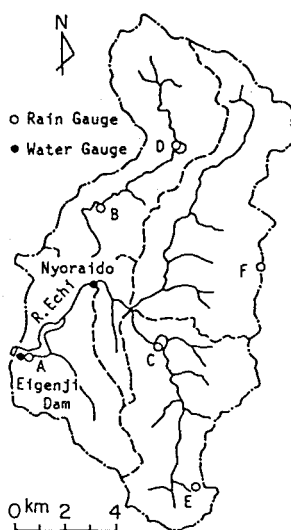


図1 永源寺ダム流域

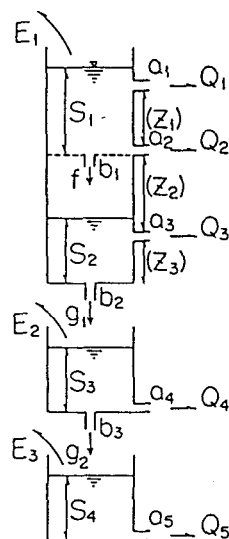


図2 流出モデル

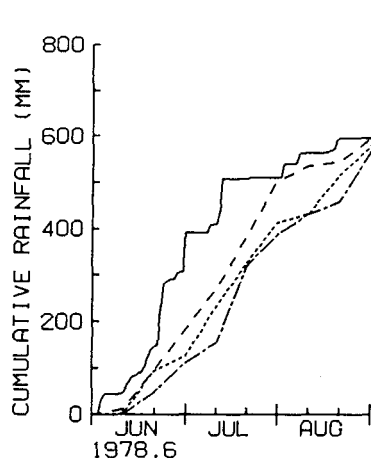


図3 累加降水量

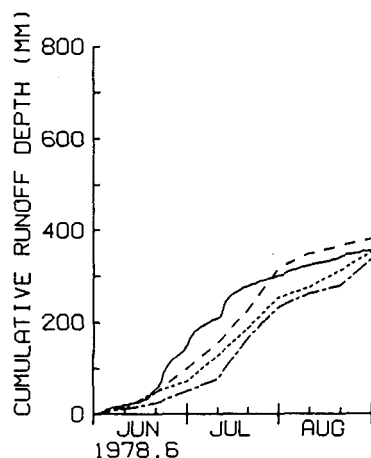


図4 予測流出高

4. 渇水予測： 予測少雨および蒸発量時系列を流出モデルに入力して、1975～1988年の14年間について渇水予測を行った。なお、予測少雨時系列は15, 7, 5年確率少雨の3ケースを、予測は5～9月の第1日を起点として9旬（3ヶ月）先まで行った。予測例を図4（観測値、15年、7年、5年確率少雨入力時の予測値をそれぞれ実線、一点鎖線、点線、破線で示す）に、累加流出高の観測値と予測値の誤差評価（相対誤差）を表1に、観測値、予測値の比較を図5に示す。なお誤差評価に用いた観測値、予測値は実際に15, 7, 5年確率に相当する降雨があった年の値である。表1、図5から全体的に良好な結果となっていることが分かる。中には精度の良くない予測値もあるが、これは①予測降雨時系列と観測降雨時系列の差が大きい、②モデル自体の持つ誤差、などがあげられよう。

5. 事前降雨の影響： 図6は、7月1日を起点に15年確率少雨を入力して予測を行った際の、各旬の最大の年と最小の年を描いた図（点線）で、参考のために季節別渇水持続曲線法²⁾による予測を実線で併示する。図6から予測降雨時系列が同じであっても予測値には差が生ずることが分かる。このように長短期流出両用モデルを用いることにより予測値が毎年異なるのは、事前の降雨履歴による流域の乾湿状態をモデル（タンク貯留水深）が反映しているからで、ここに長短期流出両用モデルを用いることの意義がある。また、図6の予測の最大最小値の差に着目すると、ほぼ1ヶ月程度でその差は開かず以後平行になっている。すなわち予測開始時点の乾湿の影響はほぼ1ヶ月程度であることを示唆しており、実用上は1ヶ月以内に逐次予測更新を行うことが望ましいといえる。

6. おわりに： 確率的に予測される少雨時系列を長短期流出両用モデルに入力する渇水予測法によって、事前降雨を加味した渇水予測がかなりの精度で可能であることが示された。

《参考文献》

- 1) 角屋 睦・田中丸治哉・永井明博・金口正幸：愛知川上流域への長短期流出両用モデルの適用と実時間洪水予測，水資源研究センター研究報告，第9号，pp.45-60，1989.
- 2) 竹内邦良・富田茂・伊藤幸義：給水貯水池のためのDDCルール・カーブ，第28回水理講演会論文集，pp.21-26，1984.

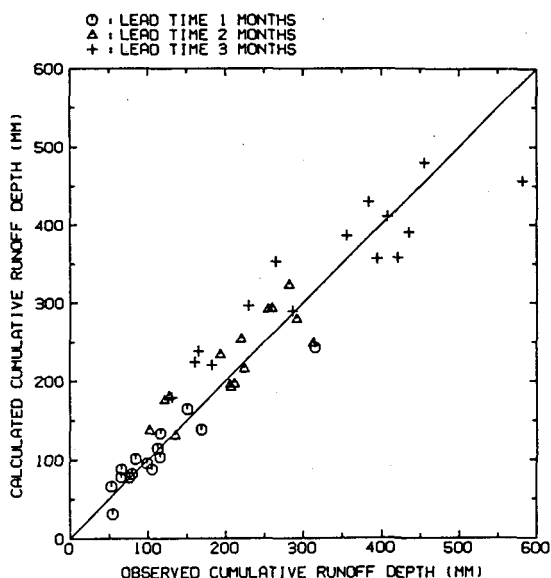


図5 予測値と観測値の比較

表1 予測値の相対誤差(%)

予測期間	誤差範囲	平均
1ヶ月先予測	1.1 ~ 42.8	15.9
2ヶ月先予測	3.1 ~ 44.9	16.7
3ヶ月先予測	0.8 ~ 44.2	19.2

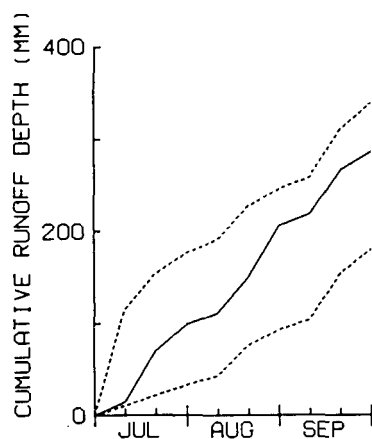


図6 予測の最大最小