B28

気象庁中長期アンサンブル降水予測情報を考慮した実時間ダム利水操作に関する研究
A Study on Optimization of Reservoir Operation for Water Supply Considering JMA's Ensemble Forecasts of Precipitation

○野原大督・堀智晴・佐藤嘉展
○Daisuke NOHARA, Tomoharu HORI, Yoshinobu SATO

A real-time reservoir operation method for drought management considering operational ensemble precipitation predictions (EPPs) is developed. One-week and One-month EPPs provided by Japan Meteorological Agency were employed to estimate ensemble streamflow predictions for the coming one month for real-time reservoir operation for water supply. Reservoir operation was then optimized by stochastic dynamic programming models considering the monthly ensemble streamflow predictions estimated from EPPs. The proposed method was applied to Sameura Reservoir in the Yoshino River basin, demonstrating the potential effectiveness of introducing operational ensemble hydrological predictions in real-time reservoir operation for water supply.

１．はじめに

ダム貯水池を効果的に運用するためには、将来の流域の水文状況を予め知る必要があり、そのためには気象・水文予測情報を考慮することが求められる。しかし、特に予測対象期間が長期となる利水管理においては、参照する予測情報の精度の低下が避けられず、予測の不確実性への対応が重要となってくる。近年の現業気象予測業務に導入されているアンサンブル予報では、観測誤差程度のばらつきを持った初期値群から複数の予測系列が作成され、これらの予測系列を総合的に考慮することにより、単独の予測値のみが得られる場合と比較して、利用者はより安定したロバストな意思決定が可能になると期待されている。著者らは、気象庁週間アンサンブル予報（EPSW）および 1 か月アンサンブル予報（EPS1）の降水量予測値を考慮したダム貯水池の利水操作手法について検討を行っており、現時点の成果を報告する。

２．現業中長期アンサンブル降水予測情報を考慮したダム利水操作

EPS1 については、33 日先までの日別予測値が週に 1 度提供されており、アンサンブルメンバー数は 50 である。一方、EPSW については、適用対象とした 2007～2010 年において、メンバ数は 51 であり、192 時間先までの 6 時間予測値が毎日提供されている（仕様変更に伴い、メンバ数、予報期間、更新頻度はその後変更）。本研究では、192 時間先（8 日間先）までの予測値については、最新の EPSW の予測値を考慮し、それ以降の予測については EPS1 の予測値を参照することにした。こうして得られる対象流域の周辺格子点における 1 か月先までのアンサンブル降水量予測格子点値から、まずは流域降水量のアンサンブル予測値を算出し、その上で分布型流出モデル Hydro-BEAM を用いて、ダム流入量および下流河川流量に関する 1 か月先までのアンサンブル予測値を算出する。得られたアンサンブル流量予測値を考慮して、渇水被害の最小化を目的とした 1 か月先までのダム利水操作の最適化計算を行う。最適化手法には、比較のため、確率 DP およびサンプリング確率 DP（SSDP）を考慮した。

３．適用と結果

吉野川流域早明浦ダムの利水操作を単純化した操作を対象に適用を行ったところ、予報を考慮せずに平年値を考慮する場合と比較して、予報を考慮した場合の方が渇水被害を低く抑える結果となった。本研究では、予報格子点値からの流域降水量予測値の推定方法などに簡易な方法を採っており、課題が残るが、現業アンサンブル降水予測情報のダム利水操作への利用可能性を示唆する結果であると考えられる。一方、アンサンブル予報を考慮する際のダム操作最適化手法については、確率 DP を採用した場合の方が平均的には渇水被害が若干小さくなること、また SSDP を採用した場合の方が貯水量を多く維持しながらより慎重な操作を行う傾向にあることが示された。