

予測降雨を活用した ダム洪水調節効果の評価



河川研究部 水資源研究室 (室長) 鳥居 謙一 研究官 猪股 広典

(キーワード) 予測降雨、ダム洪水調節、リスク評価

1. はじめに

既設ダムの治水機能向上の一つの方策として、予測降雨を活用した洪水調節が挙げられる。予測降雨を活用することにより、洪水調節容量を最大限活用する最適な操作を選択することができる可能性がある。しかし、予測降雨に基づき洪水調節を行った場合、実際の雨量が予測を大きく上回ると、予測降雨を利用しない従来の操作よりも結果的に被害が大きくなる可能性もある。このため、実際の洪水調節操作において予測降雨は、定量的に利用されていないのが現状である。そこで本研究では、予測降雨に誤差が含まれることを考慮した上で予測降雨を洪水調節に用いるメリットとデメリットが評価できる指標の一般的導出方法と洪水調節操作の評価について検討した。

2. 浸水被害額の期待値による評価

図1は、ある降雨波形に対して倍率（降雨倍率）を乗じ、その降雨から流出解析によって得られた流出に対し、通常の場合と、操作Aより放流量を100 m³/s減じた操作Bにより洪水調節を行った場合の浸水被害額の比較である。降雨倍率が小さい時は洪水調節量の大きい操作Bの浸水被害額が小さいが、降雨倍率が大きい時は操作Bは操作Aより早いタイミングで但し書き操作に入るため、浸水被害額が大きくなる。すなわち、操作Bは降雨倍率1.7倍までの降雨に対しては操作Aより優位にあるが、それ以上では操作Aが優位になる。この両面性は予測降雨を用いる場合にも発生する。すなわち、降雨倍率を予測降雨の誤差におきかえれば、実際の雨が予測降雨の1.7倍よりも小さければ操作Bが優位であり、1.7倍よりも大きければ操作Aが優位となる。このことが、予測降雨を洪水調節

に活用できない原因の1つである。そこで、誤差を含む予測降雨に対するダム調節効果を総合的に評価するために、式1で表現される誤差の発生確率と浸水被害額の積の和で表わされる予測降雨に対する浸水被害額の期待値で評価することとした。

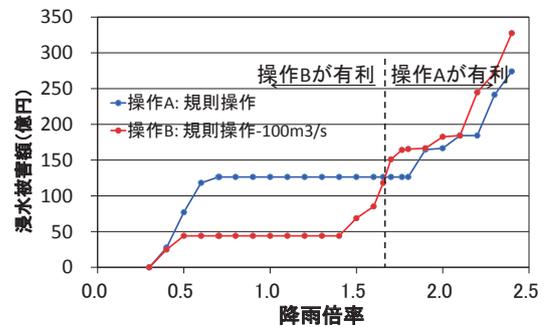


図1 降雨倍率に応じた浸水被害額

$$E = \int P(r) \cdot C(r) dr \quad \text{式1}$$

ここで、 r は実測降雨/予測降雨で定義される予測降雨の誤差率、 $P(r)$ は誤差率 r の確率密度関数、 $C(r)$ は浸水被害額の関数である。

図1の結果に予測降雨の誤差率の確率を導入することにより、式1で定義される浸水被害額の期待値は操作Aの場合126億円、操作Bの場合46億円となり、期待値としては操作Bの方が優位であると判断される。ただし、発生確率は小さいが操作Bで洪水調節することにより操作Aよりもかえって被害を大きくしてしまう可能性が存在することを認識することは必要不可欠である。

3. おわりに

今後は、予測降雨の精度評価に基づく誤差率の確率密度関数 $P(r)$ の合理的設定方法、 $P(r)$ および下流浸水被害額の関数 $C(r)$ の評価におよぼす影響について分析をおこない、ここで提案した手法の実管理への利用の可能性を検討する予定である。