

富岳の洪水シミュレーションへの応用

小林 健一郎

神戸大学都市安全研究センター/市民工学専攻

洪水シミュレーション，洪水予測技術は着実に進化しており，入力となる降雨が正確であれば，応答である洪水予測をある程度正確に実施することが可能になってきている．しかしながら，気象現象はカオス性が強く，十分なリードタイムを持って洪水予測を正確に実施するほどの降雨予測を決定論的に実現するのは本質的に困難であり，一つの対応として降水予測のアンサンブル数を増やすという試みがなされている．「富岳」成果創出加速プログラム 防災・減災に資する新時代の大アンサンブル気象・大気環境予測はこうした試みの一つで，超多数（例えば 1000）のアンサンブル降水予測が実施されている．

本発表では，こうした超多数アンサンブル降水予測を用いた場合の洪水予測についての研究事例を示す．これまで，平成 23 年新潟・福島豪雨時の信濃川流域笠堀ダム，および令和 2 年 7 月豪雨での球磨川において市房ダムおよび（想定されている）川辺川ダム流域および人吉市市街地における洪水予測の可能性について検討した．

まず，ダム流域の流出計算については，Kinematic wave 型の流出モデル（笠堀ダム），およびカルマンフィルター+貯留関数法（市房ダム，川辺川ダム）により実施した．一般的な流出モデルを用いて超多数アンサンブル計算を実施することによる効果，得失を検討するのが目的である．結果としては，半日程度のリードタイムを持って，洪水発生確率を示すことができること，また超多数アンサンブルの中には正確な洪水予測に成功しているメンバーがあることがわかった．

なお，超多数アンサンブル計算を実施する前に，球磨川については事前に令和 2 年 7 月豪雨における現存の市房ダム，川辺川ダムが仮にある場合の効果についての検討を実施している．このダム効果の算定に際しては，富岳に実装した浅水流方程式を基礎とする洪水モデルを用いている．この富岳実装浅水流モデルは，数千万計算節点の問題でもかなり高速に計算を実施することが可能であり，富岳の CPU 数を増やすことによりどの程度高速化されるかについても示す．

最終的に，流出モデルと浅水流モデルを組み合わせると，1000 アンサンブル降雨による球磨川流域の 1000 浸水予測を実施した．この結果について人吉市を中心に分析した結果を示す．