

大規模アンサンブル将来気候データベースを用いた筑後川上流域の流出計算

九州大学 学生会員 ○鍋島孝顕・於久達哉 正会員 田井明

1. はじめに

IPCC 第 5 次評価報告書では、地球温暖化の影響で大雨の頻度、強度が極端に増加する可能性が高いことが報告されている。有効な適応策を策定するにあたり気候変動後の将来の降水量を予測する必要があるが、そのデータベースとして「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース: database for Policy Decision making for Future climate change, 以下, d4PDF」が、利用されている。d4PDF はこれまでにない多数のアンサンブル実験を行うことによって、確率密度分布の裾野にあたる極端気象の再現と変化について十分な議論ができるように作成されたデータベースである。本研究では、筑後川を対象とした洪水リスク予測を行うにあたり、d4PDF 内の豪雨イベントとそこから推定される流出量が有する特性に関して検証を行った。

2. 本研究の概要

本研究ではその中の 2℃上昇実験 3240 年分、4℃上昇実験 5400 年分の解析データを用いて、各年の 72 時間年最大降水量が生じた場合（以下、降雨イベントと呼ぶ）の流量を貯留関数法で計算した。貯留関数法計算は iRIC の SRM を使用した。

3. 解析・計算結果

d4PDF の降水量データは筑後川夜明ダム上流流域に位置していた 3 地点を使用した。まず、H24 年九州北部豪雨(H24 7/12-7/14)の実績降水量と夜明地点の実績流量を用いて貯留関数法の定数の最適化を行った。実降水量はアメダスの日田・椿ヶ鼻・玖珠観測所、実績流量は夜明ダム直下の荒瀬観測所のものを用いた。図-1 は H24 九州北部豪雨の荒瀬観測所での実績雨量と最適化した推定流量の比較である。パラメータを最適化することにより実績流量をよく再現していることが分かる。次に本モデルのバリデーションを行う。当該流域で生じた複数の出水イベントを H24 九州北部豪雨で推定されたパラメータを用いて推定を行った。結果のうち、H29,H21 九州北部豪雨時の再現結果を図-2(a),(b)に示す。この結果から、約 20km 四方に一か所配置されている 3 つの雨量観測所のデータを用いて、当該流域に貯留関数法を適用することで十分な精度で流量を推定できることが分かる。よって、本研究で使用する d4PDF データ (20km 格子状, 当該流域で 3 地点) による流量推定も十分な精度を有していると考えられる。

d4PDF 4℃上昇実験 (5490 年分)、2℃上昇実験 (3240 年分) の年最大 72 時間降水量イベント上位 10 番目のイベントまでの流量を計算する。降水量は 3 地点の降水量を平均化して貯留関数法に与えた。図-3(a),(b),(c) 図-4(a),(b),(c)はそれぞれ 4℃上昇実験、2℃上昇実験の 3 番目までの最大降雨イベント時の夜明地点でのハイドログラフおよびハイドログラフである。降水イベントには一山、二山洪水などが含まれていることが分かる。表-1 に 4℃上昇実験、2℃上昇実験の年最大 72 時間降水量イベント TOP5 とその際の日最大流量およびその際のピーク流量の順位およびその値を示す。これより、降水量、日流量、ピーク流量の順位は一致せず、イベントごとの降水形態に大きく影響されることが分かった。

4. まとめ

本研究では、大規模アンサンブル将来気候データベースを用いて、筑後川上流域流出計算を行った。その結果、本対象領域において 20km 解像度の降水量データで十分な精度の流出量の推定が可能なが示された。また、イベントごとの降水形態により日雨量やピーク流量は大きく影響され、d4PDF から出水イベントを抽出する際には注意を要することが分かった。

本研究は文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)および平成 30 年度九州地域づくり協会研究等助成の援助を受けて実施されたことを付記する。

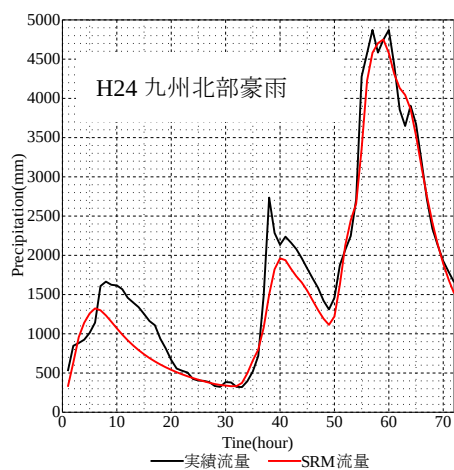


図-1 パラメタリゼーションの結果

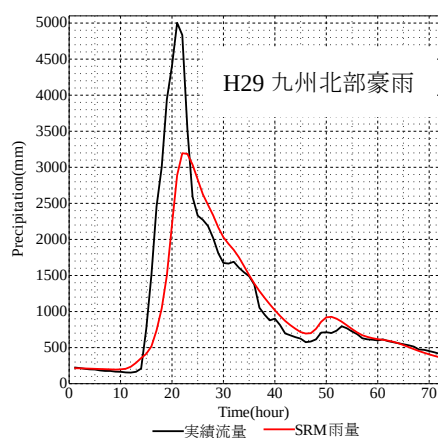


図-2 バリデーションの結果

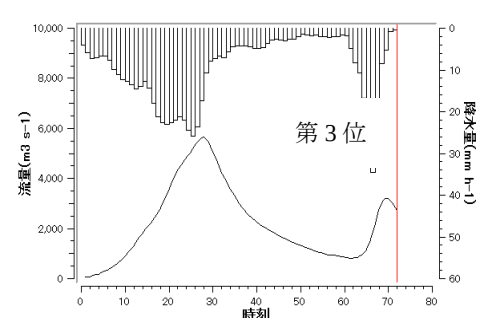
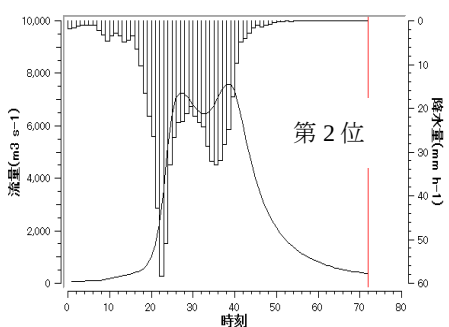
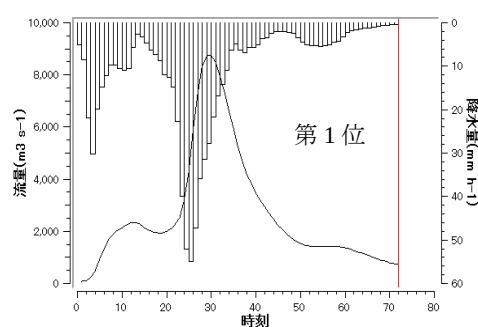
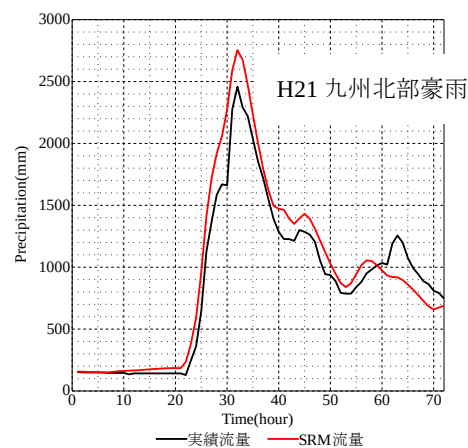


図-3 4℃上昇実験における 72 時間年最大降水量 top3 イベント時の降水量, 推定流量

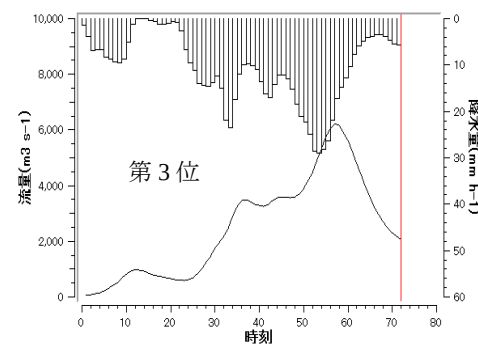
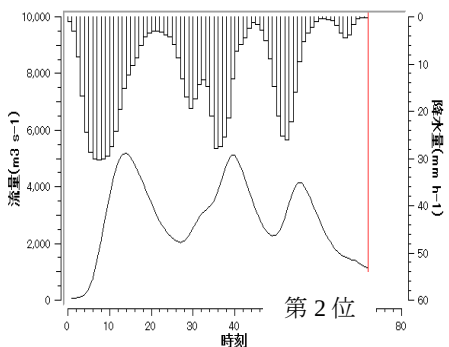
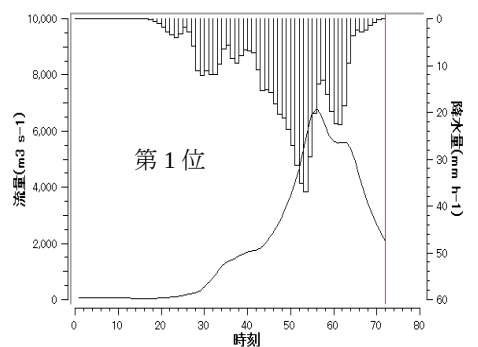


図-4 2℃上昇実験における 72 時間年最大降水量 top3 イベント時の降水量, 推定流量

表-1 2℃および4℃上昇実験の降水量 TOP5 イベント時の日流量, ピーク流量

4℃上昇実験出水イベント			2℃上昇実験出水イベント		
72 時間降水量	日流量(m³/s)	ピーク流量(m³/s)	72 時間降水量	日流量(m³/s)	ピーク流量(m³/s)
1 位	3 位(4996.9)	3 位(8751.9)	1 位	1 位(4668.1)	1 位(6797.1)
2 位	1 位(5776.8)	5 位(7586.6)	2 位	8 位(2892.8)	3 位(5174.1)
3 位	5 位(3938.9)	7 位(5640.0)	3 位	2 位(4467.3)	2 位(6202.5)
4 位	6 位(3839.5)	2 位(9257.1)	4 位	5 位(3105.3)	8 位(3607.5)
5 位	8 位(3206.2)	9 位(3498.4)	5 位	6 位(3022.0)	5 位(4830.7)