

平成24年九州北部豪雨時の花月川流域を対象とした 分布型流出モデルによる流出解析

九州大学 学生員○久江彰 正員 矢野真一郎・田井明
株式会社建設技術研究所九州支社 正員 田辺智子・宮川朝浩

1. はじめに

九州の北部において平成24年7月3日、同月11日から14日にかけて記録的な豪雨が発生した。特に後者は「これまでに経験したことのないような大雨」という表現が12日に気象庁により初めて使用され、その後「平成24年7月九州北部豪雨」と命名された。熊本県阿蘇市阿蘇乙姫では、観測された最大1時間降水量が108.0ミリ、最大24時間降水量が507.5ミリとなり、それぞれ観測史上1位の値を更新した(4日間での総雨量は816.5ミリであった)¹⁾。これらを含め、統計期間が10年以上の気象庁観測地点のうち、最大1時間降水量で計4地点、最大24時間降水量で計8地点が観測史上1位の値を更新した¹⁾。また、河川の氾濫や土石流が多数発生し、熊本県・大分県・福岡県で両方の豪雨による死者・行方不明者が計34名に上った。加えて、堤防の破堤や越流による氾濫、住家損壊、停電、交通障害等が発生した。

大分県日田市を流れる筑後川水系花月川(流域面積136.1km²、延長：20.8km、うち国直轄区間は筑後川との合流点より8.7kmまで)では、破堤2カ所(7月3日のみ)、越水13カ所を含む甚大な災害[7/3：全壊1戸、床上浸水414戸、床下浸水306戸、7/14：死者1名、床上浸水101戸、床下浸水181戸]²⁾が発生した。7月3日の9時30分に国土交通省花月水位観測所において水位が既往最大水位を更新して4.16mに達し(それまでの既往最大は昭和47年7月5日の3.68m)、続く14日の出水ではこれを更新し、7月14日7時30分に4.37mを記録している²⁾。対応する流量推定値(暫定値)は、7月3日が1,290m³/s、7月14日が1,390m³/sであったが、推定された氾濫流量を加えるとそれぞれ1,400m³/s、1,430m³/sであった。これらは花月川の整備計画流量1,100m³/sや基本高水ピーク流量1,400m³/sを上回っていた²⁾。今後、整備計画の見直しが必要と考えられると共に、地球温暖化の影響で今回のような豪雨災害が増えることも予想されるため、既往最大規模の降雨に対する流出特性の把握は重要であると考えられる。

そこで、本研究では、朴ら³⁾により開発された有明海全流域を対象とした分布型流出モデルを用いて、花月川流域を対象にレーダー・アメダス解析雨量(以下、RAP)を適用した場合と従来型の地上雨量(以下、AP)をティーセン分布で与えた場合の流出

解析を試みた。

2. 分布型流出モデルについて

流域内の全メッシュは鉛直方向に並べられた3層モデル(表層、不飽和層、地下水層)と河道モデルから構成されている(図-1)。表層モデルは、土地利用別に5分類し、不飽和層モデルや地下水層モデルはそれぞれ土壌データ・表層地質データから浸透度別に3分類したタンクモデルによって構成されており、落水線に沿って河道に流入する。河道流は、Kinematic Wave法を用いて計算する。流域分割のメッシュスケールとして1kmメッシュ(基準地域メッシュ第3次地域区画)を採用し、流域を121メッシュに分割した(図-2)。

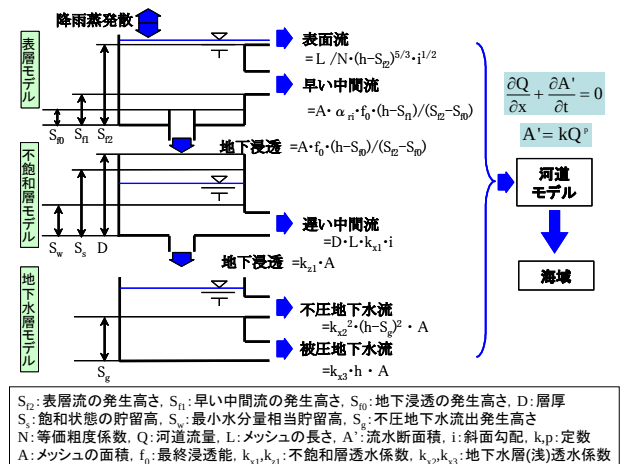


図-1 分布型流出モデルの概念図

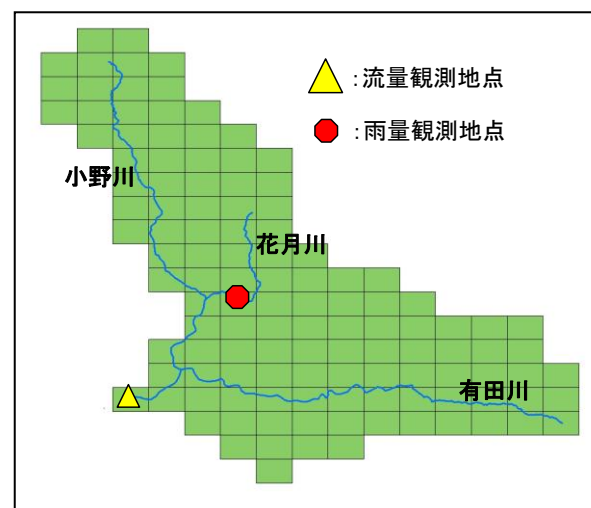


図-2 花月川流域のメッシュ分割図

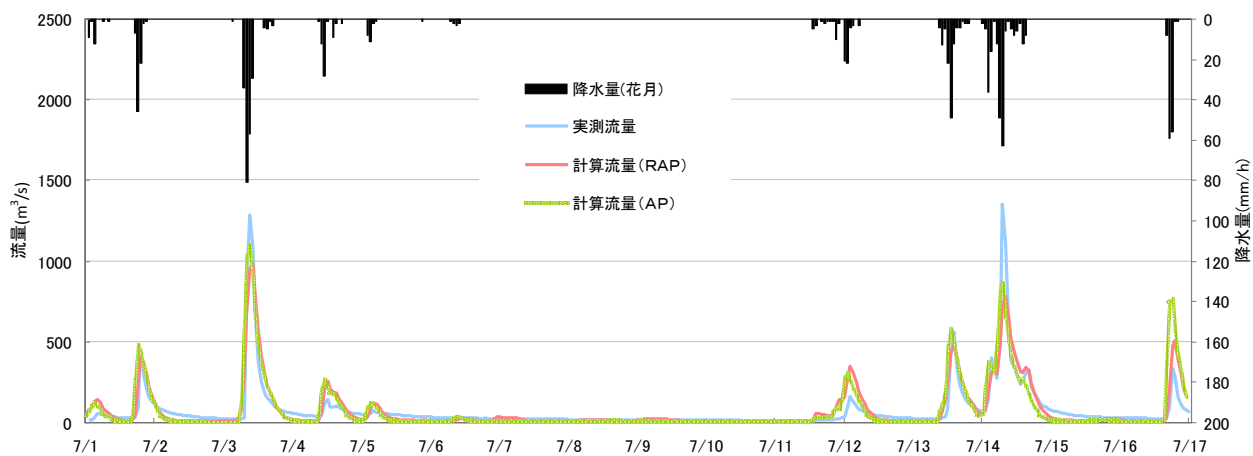


図-3 花月川の流出解析結果（流量実測値は暫定値：筑後川河川事務所提供である）

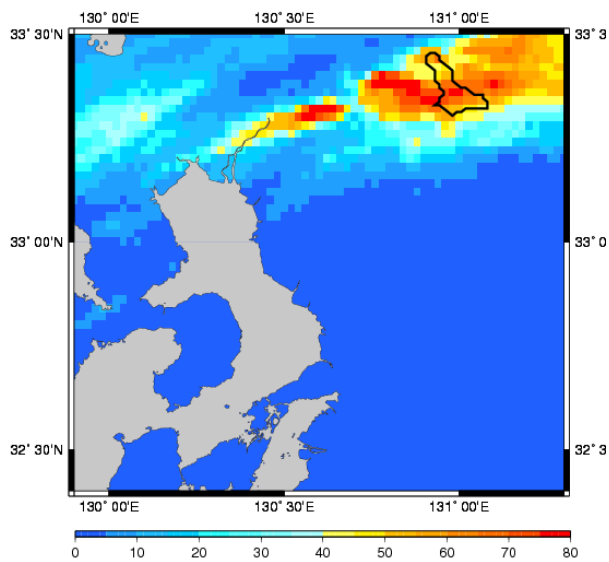


図-4 RAP降雨分布（2012年7月3日8:00）

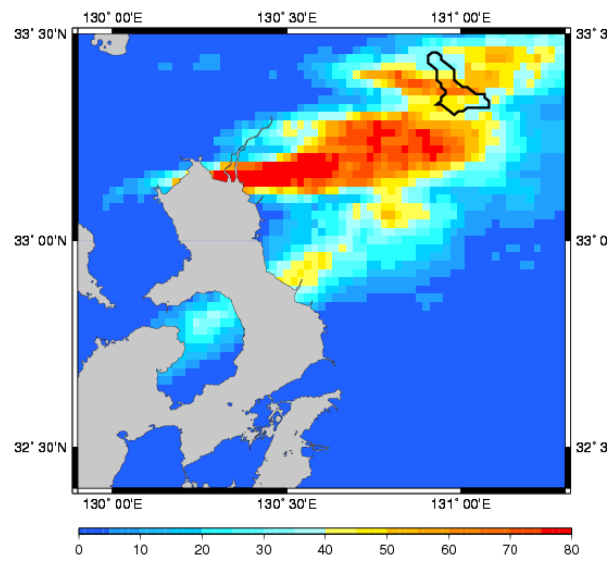


図-5 RAP降雨分布（2012年7月14日7:00）

国土数値情報標高データから、各メッシュの平均標高を取得し、落水方向を設定した。また、入力データとして流域内に無いため、流域の近傍に存在する2カ所のアメダス観測地点(日田・玖珠)における、気温・湿度・日照時間・風速の気象観測データを用いた。雨量については、AP(国土交通省花月雨量観測所データ)とRAPの時間雨量を用いたが、APによる計算では流域内を花月雨量のみを用いて解析している。その他は朴らと同様である。なお、今回はRAPによる解析の7月3日出水の花月地点総流出量が合うようにチューニングされたパラメータを用いた。

3. 解析結果について

花月水位観測地点(3.38km)を流量推定精度の検証地点として、各流量計算結果を図-3に示す。図中には、花月雨量観測所のハイトグラフを上部に示している。また、図-4、5に7月3日8時と7月14日7時についてのRAPによる降雨分布を示す。

実測流量と比較すると、出水の再現性は概ね良いことが分かる。また、計算期間における総流出量には大きな差異がなかった。しかし、2回の既往最大規模出水時のピーク流量には観測値との差異が見られた。ピーク降雨は7月3日が14日を上回っているが、ピーク流量は後者の方が大きいという逆転が起こっていたが、これについても再現が出来ていない。両者のパラメータ設定を比較検討する必要がある。

流出モデルのパラメータ設定（特に、表層モデルや浸透に関連する部分など）により、計算精度を向上できる可能性があり、今後も精度向上を試みる予定である。また、流出モデルやRAP自体の精度の改善も必要である。

謝辞：本研究では、国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所に流量データの提供など多大な協力を頂いた。ここに記し謝意を表する。

参考文献：1) 緒方洋一(2012)：第11回都市水害に関するシンポジウム講演論文集, pp.25-29, 2)九州地方整備局資料, 3)朴ら(2009)：水工学論文集, 53, 481-486.