

平成 30 年 7 月豪雨における本明川の流出解析

長崎大学工学部 学生会員 中野 優太郎
長崎大学大学院工学研究科 正会員 瀬戸 心太

1. 序論

平成 30 年 7 月豪雨は西日本を中心に全国的かつ長期的な雨をもたらし、長崎県諫早市では大雨特別警報が発表されていた。しかし、諫早市を流域とする本明川では氾濫は起こらず、河口の諫早湾干拓調整池では、豪雨の間に大量の水を排水していた。

そこで本研究では、豪雨の際に干拓調整池がどのような影響を河川流量に与えるのか、長崎県本明川において流出解析を行う。

2. 本明川および諫早湾干拓調整池の概要

本明川は長崎県諫早市五家原岳を水源とする一級河川である。図 1 に流域図、表 1 に諸元を示す。非常に急流な河川であり、地形特性上梅雨の時期に集中豪雨が発生しやすい諫早地方を流域とするため、諫早大水害(昭和 32 年)や長崎大水害(昭和 57 年)に代表される数々の水害の歴史を持つ²⁾。

諫早湾干拓調整池は平成 20 年 3 月に竣工した国営諫早湾干拓事業の中で造成された本明川河口に位置する水域であり、本明川のほかに複数の小規模河川が流入している。表 2 に諸元を示す。当調整池は通常海拔 -1m の高さを保つように管理しており本明川からスムーズに水が流れ込むことができる。貯留水は干満差を利用して海に排水する。

3. 研究の手順と使用するモデル・データについて

本研究では IFAS という解析モデルを使用し流出解析を行う。IFAS とは国立研究開発法人土木研究所により開発された総合洪水解析システムである。まず観測値との比較を行い IFAS の精度を確認する。観測値には水文水質データベース³⁾の河川流量データや干拓調整池の排水門操作実績⁴⁾の排水量データ等を用いる。IFAS で使用できる標準の降水データのひとつに GSMaP があるが、空間解像度が 10km と粗いため、XRAIN という空間解像度 250m の降水データを使用する。IFAS の精度が確認された後、流出解析と考察を行う。

4. IFAS の精度検証

対象期間は 2018 年 7 月 1 日～7 月 11 日とした。空間解像度は 1km に設定し、流出計算には 3 段タンクモデルを使用した。タンクモデルのパラメータについては、梅雨の時期で雨が降り続いていたこと、住宅地は浸透率が小さいことなどから、表層タンクの計算初期値 HIFD を 0.00m から 0.05m、不飽和層タンクの計算初期水位 HISD0-SS を 0.3m から 0.5m に修正し、表

図 1 本明川流域図¹⁾

表 1 本明川諸元

流域面積	242km ²
流域内総人口	86,551人
想定氾濫区域面積	16.6km ²
想定氾濫区域内総人口	17,364人
幹線流路延長	28km

表 2 諫早湾干拓調整池諸元

締切面積	3,542ha
調整池面積	2,600ha
有効調整容量	7,900万m ³

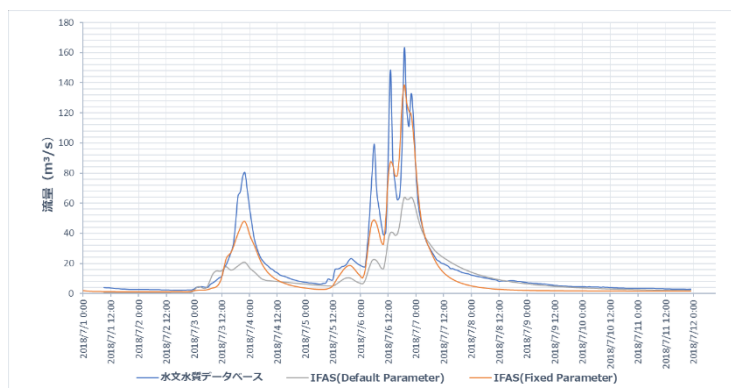


図 2 観測値(水文水質データベース)と IFAS の流量の比較

層タンクから不飽和層タンクへの浸透能SKFを0.002倍した。

上記の条件でIFASの計算を行い図2のようなハイドログラフが得られた。流量観測値には水文水質データベース³⁾を用いたが、河口付近の流量観測値が存在しなかったため、中流部の裏山観測所(図1)のデータを用いた。グラフの形状は非常に近いため、設定したパラメータは適当であるといえる。しかし、IFAS流量は観測値の0.7倍ほどの過小評価を示した。

中流部だけでなく流量観測所が存在しない河口においても比較を行うために、九州農政局が公開している排水門操作実績(表3)を用い、排水門の排水量から流量を算出してIFASでの流量と比較した。排水門操作実績とは、諫早湾干拓調整池の排水門における排水時刻や排水量、排水門上の管理センター雨量などを表にまとめたものである。2日の南部水門の排水終了時刻から10日の南部水門の排水終了時刻までを期間とした。まず、「期間内の北部水門と南部水門の排水量の総和(以下、流量-1とする)」と「2日の南部水門排水終了時刻における水位と10日の南部水門排水終了時刻における水位の差に調整池面積(表2)を乗じた値(以下、流量-2とする)」の和をとる。その際、調整池内に直接降り込む雨による流量(以下、流量-3とする)と調整池に流入する本明川以外の複数の中小河川による流量(以下、流量-4とする)を考慮する必要がある。流量-3については「期間内の管理センター雨量(表3)の総和に調整池面積を乗じた値」、流量-4については「管理センター雨量の総和にそれぞれの河川の流域面積(表4)と流出係数(表5)を乗じた値」として求め、流量-1と流量-2の和から流量-3と流量-4の和を引く。その結果、排水門操作実績から算出した流量が7,040万m³、IFASでの流量が4,173万m³となり、河口においてもIFASの流量は観測値の0.6倍ほどの過小評価を示した。

上記の水文水質データベースと排水門操作実績での比較から、入力するXRAINのデータ雨量そのものが小さいことが考えられる。よって雨量の補正が必要となる。

謝辞：本研究はJSPS科研費17K06582の成果の一部である。

参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ 本明川
https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0920_honmyo/0920_honmyo_00.html
- 2) 国土交通省長崎河川国道事務所ホームページ 河川・ダム情報 河川事業の紹介 本明川の管理
http://www.qsr.mlit.go.jp/nagasaki/river_dam/info/index.html
- 3) 国土交通省 水文水質データベース
<http://www1.river.go.jp/>
- 4) 農林水産省九州農政局ホームページ 諫早湾干拓事業 諫早湾干拓調整池からの排水実績について
<https://www.maff.go.jp/kyusyu/seibibu/isahaya/haisuizisseki.html>

表3 排水門操作実績(H. 30. 7)⁴⁾

日	曜日	管理センター雨量 (mm)	北部排水門					南部排水門				
			開始時刻	終了時刻	開始水位 (m)	終了水位 (m)	排水量 (千m3)	開始時刻	終了時刻	開始水位 (m)	終了水位 (m)	排水量 (千m3)
1	日	-	15:00	16:16	-1.08	-1.20	1,594	15:01	16:24	-1.08	-1.21	1,309
2	月	-	-	-	-	-	-	15:51	17:06	-1.15	-1.19	1,159
3	火	77.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	水	3.0	16:14	19:02	-0.43	-0.99	11,167	16:15	19:03	-0.43	-0.98	3,558
5	木	42.0	17:59	19:26	-0.72	-0.90	2,875	18:00	19:25	-0.71	-0.88	1,128
6	金	269.0	7:12	8:55	-0.26	-0.45	6,145	7:23	8:55	-0.25	-0.46	1,786
			17:38	21:22	0.10	-0.32	18,446	17:39	21:22	0.09	-0.31	5,690
7	土	3.0	6:04	9:59	0.31	-0.48	17,520	6:04	9:58	0.32	-0.48	5,358
			19:59	21:35	-0.37	-0.58	2,828	20:00	21:35	-0.36	-0.56	1,002
8	日	1.0	8:41	10:43	-0.50	-0.82	5,425	8:42	10:42	-0.49	-0.81	1,770
9	月	-	9:43	11:46	-0.71	-1.06	6,195	9:42	11:46	-0.70	-1.06	2,068
10	火	-	-	-	-	-	-	11:38	12:28	-0.99	-1.01	903

表4 流出係数

地形	流出係数
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑・原野	0.6
水田	0.7
山地	0.7

表5 流入河川

流入河川	流域面積(km ²)
湯江川	13.50
境川	18.18
有明川	9.90
千鳥川	5.51
今木場川	1.50
土井川	4.72
田川原川	1.76
山田川	5.26
黒仁田川	1.82
長谷川	2.48