

一級河川の氾濫予測 2020 梅雨編

## 球磨川の氾濫 2020.07.03～04 第2報

### リアルタイムの氾濫予測について

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

はじめに

これまで、我々は、アメダスのデータを用いて氾濫を予測する手法を開発し、そのプログラムを作成し、その手法について、日本のおもな一級河川での過去の洪水について、適用の妥当性を検証してきた。その結果、河川にはそれぞれ個性があり、そのプログラムは、河川ごとに適用の手法、インプットするデータを用意しなければならないが、アメダスのデータをうまく利用することにより、非常に具合よく氾濫を予測できることが分った。

このプログラムを適用し、今回の球磨川の氾濫についても検証し、各地で発生した氾濫が、アメダスのデータから得られる氾濫情報によく適合していることが分った。

しかしながら、この結果は、氾濫の起きた後の時点での議論であり、これでは、氾濫に対する事前の対策が間に合わない、住民の洪水対策に前向きさに欠けるなどの問題がある。

そこで、我々は、アメダスのデータから今回の氾濫現象をリアルタイムで知り得ることが出来たのではないかと、このプログラムの利用法の改良を行った。

つまり、アメダスのデータを入力し、河川の水位の上昇の具合を予測し、規定された堤防で、氾濫を防ぐことが出来るかどうかを判断しようというものである。

この報告書、なんら学術的な知識の裏付けから得られたものではないが、筆者のもつ自然科学に対する知識を屈指し、精度、精密さよりも、いま、何が出来るか、それを迅速に提供することを目的としている。従って、使用しているデータ、知見に、現実にそぐわないものがあるかも知れないが、それは、今後の検討課題、現地調査の実施、そして、専門家の方々の研究の対象として頂きたい。以下、今回の豪雨、ならびに、球磨川の氾濫から、アメダスのデータをどのように利用し、そこから得られる情報で氾濫に対する予防・対策をどのようにすれば良いかを考察し、洪水対策の一手段として、この手法の利用・改善に関心を持っていただきたいと考えている。

そこで、今回の球磨川の氾濫で人吉市の下流域、球磨村との境界辺り(沖鶴橋あたり)で氾濫が起きた。この氾濫については、別途報告のとおり、球磨川の流量を考察すると、山江地区の降雨が山田川、万江川から球磨川に合流したことがその要因であるように思われる。そこで、この地区での検討をモデルにして、アメダスのデータを用いてリアルタイムで球

磨川の流量観察をしていたら、どんな情報が得られていたかを検証した。

## 1. 手法

これまで使用してきた、アメダスのデータ、流域面積を用いて、その地域での降雨量を算出し、これに河川を流れる時間を加味して、球磨川の流量計算をし、その地点での堤防の高さで、水量をさばききれれるかどうかを観察する。

アメダスのデータは、毎時間、その時間の終了した 10 分後には、気象庁のホームページに公開されている。この値を我々のプログラムに入力する。これにより、その河川の支流の流域での降雨量が分る。そして、その地域から幹流まで、あるいは、注目点、今回は、沖鶴橋であるが、この地点までの流水の経過時間から、幹流の時間毎の水量を求める。これにより、経過時間だけ後の時点での水量を求め事ができる。こうして、将来の時間の水量がある程度わかり、これが堤防の高さを超えれば、氾濫となる。

## 2. 氾濫の実体

氾濫の状況は、マスコミで報道されている。しかしながら、マスコミの報道では、どの地区で氾濫が起きたのかは、明確に示されていない。我々に必要なのは、その流域での最も氾濫の危険性の高いポイントでの、川の構造、つまり、河川敷までの高さ、河川敷の幅、そして、土手の高さや、特殊な条件である。注目点のこうした情報については、今回、別途報告されたとおりである。ちなみに、今回の氾濫での、この地点での球磨川の流量については、図 2-1 の通りであった。この計算に必要な球磨川の流域に関する情報、そして、河川の構造のデータは、表 1、表 2 の通りであった。



写真 沖鶴橋辺り Google Map

表 1 沖鶴橋辺りでの計算をするための球磨川の流域条件

人吉市と球磨村の境 附近

S	ratio	Area(Kmf)		Rain(YY/Hr)	浸透率
		1880	Time		
A	0.3146	445.44	346.33		0.5
B	0.1776	251.44	299.67		0.5
C	0.1243	175.94	226.33		0.5
D	0.1334	188.82	139.67		0.5
E	0.1051	148.85	113		0.5
F	0.1451	205.44	79.667		0.5
G					0.45
H	0	0	0		0.3

表 2 沖鶴橋辺りでの球磨川の構造

	Google を使用	
	river	basin
River width	50	140
height	1	5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	75000	1E+06

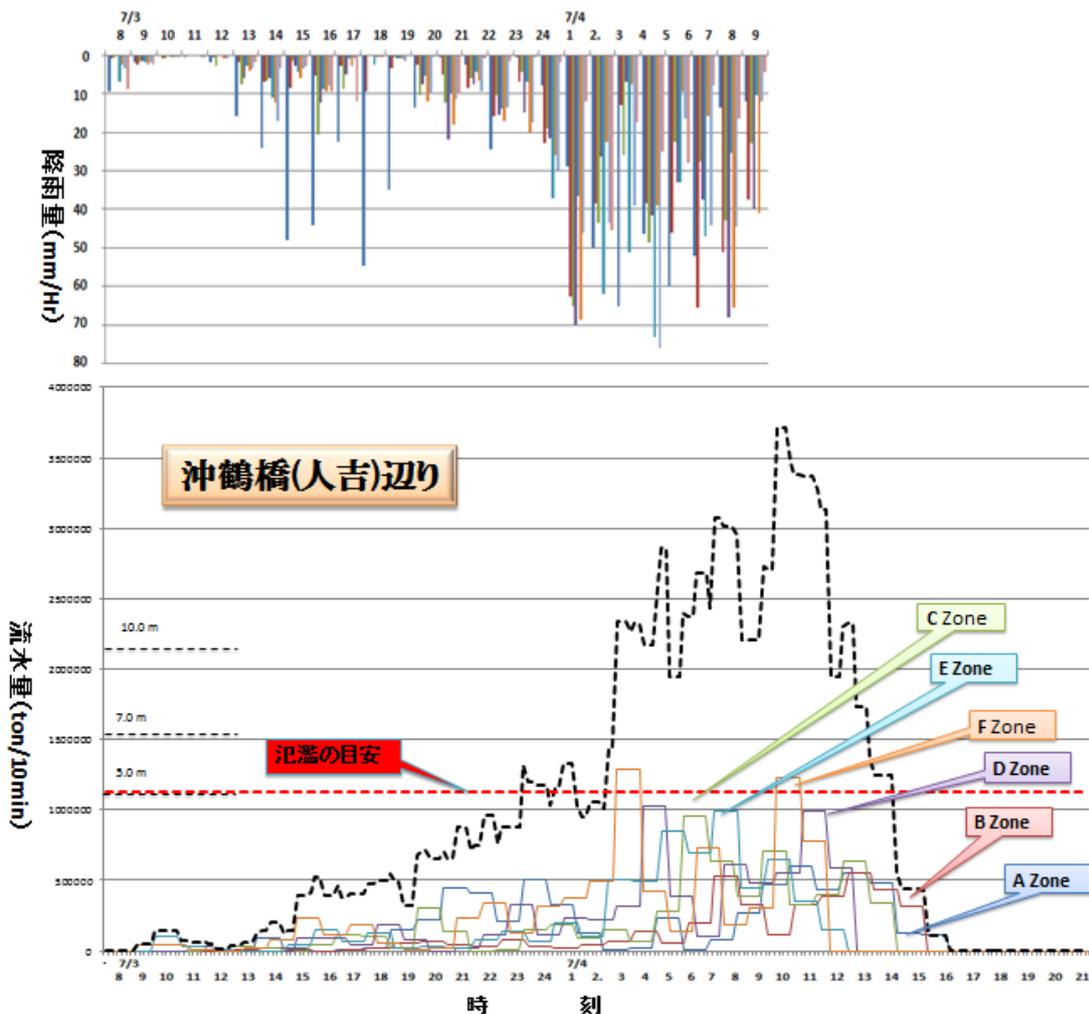


図 2-1 沖鶴橋辺りでの球磨川の流量とその構成

図 2-1 から、この氾濫がどのようにして起こっていたかが分かるが、これが事前に分っていたかどうかは問題である。

### 3. リアルタイムでの流量とその構成

そこで、我々は、このプログラムを用い、各時間毎のアメダスのデータを入力してこの時点における球磨川の水量、ならびに、その構成を検討した。

球磨川の状況を、7月3日の19時から、7月4日の6時まで観察した。その結果を図 2-2 に示した。時間については、紙面の都合上このように決めたが、この時間を早くすることも、また、データのある限り遅らせることもかろうである。

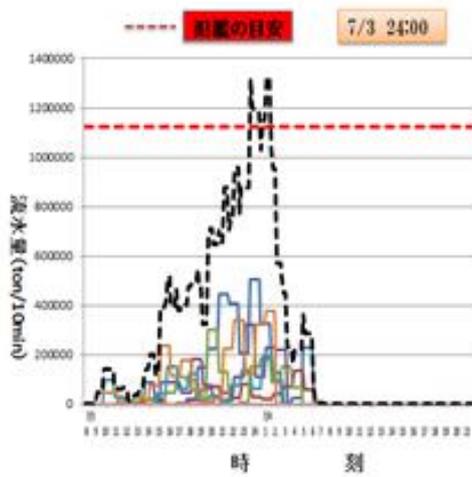
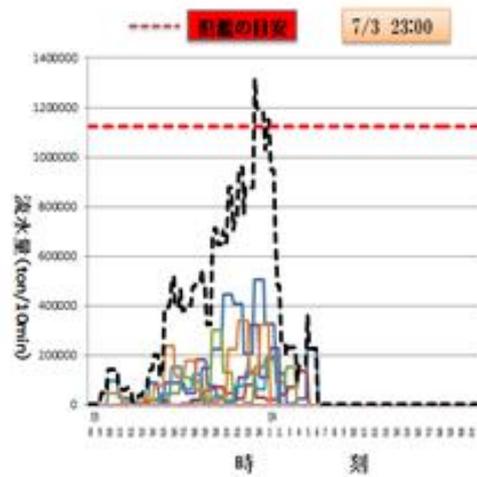
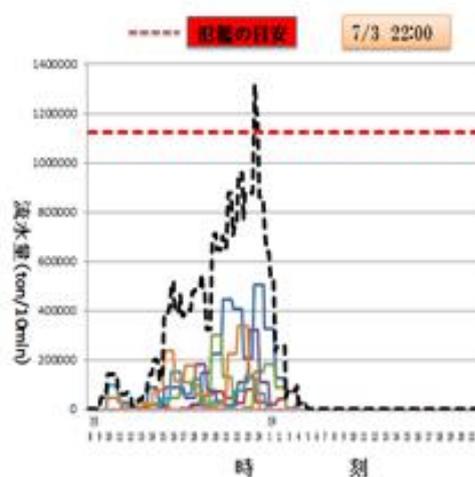
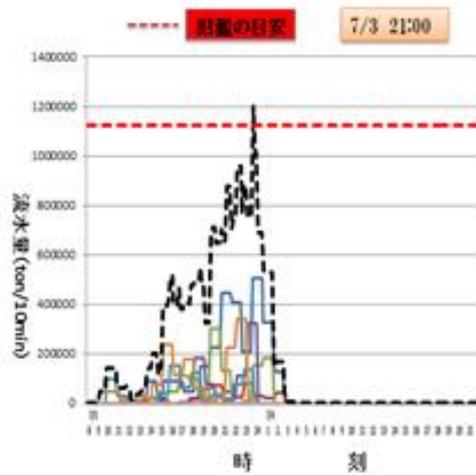
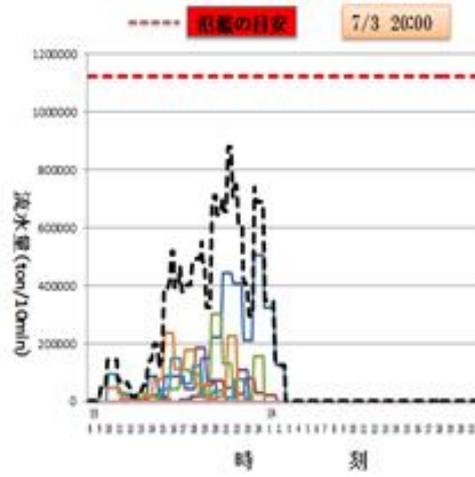
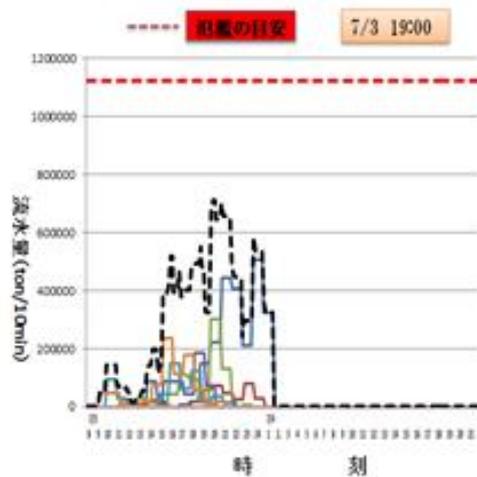
このようにして、各時間ごとに観察した結果を図 2-2 に示した。これから、3日の20時、もしくは、21時には、その日の23時には球磨川の水量が土手を超える事が暗示されている。そして、24時になると、氾濫が起こる事がかなり明白になっている。日にちがかわり4日になると、氾濫が激しくなっている。1時の時点で、一時間後には氾濫が激しくなることが分った。2時になると、人吉地区での降雨が関与し、氾濫は劇的に増大して行くことが予測できる。4時になると、この氾濫が、8時ごろまで起こり、最終的には、10時ごろまで続くことを示唆している。洪水の程度がどの程度のものであるかは、先に報告したとおりであるが、これらは、球磨川の流域全体に降雨したものが、どの地域からも大量の雨水を齎していることを示唆している。

以上のような結果であるが、こうした情報が、各時間毎のアメダスのデータからリアルタイムで得られるところに大きな意味がある。しかも、このプログラムは、アメダスのデータさえあれば、引き出すことのできる情報を多々与えてくれる。それをどのように判断するかは、現場の捕え方次第であるが、多少の誤差よりも、予想外に大きな氾濫の起こることの可能性は、正確に予測できるので、そうした結果を十分生かすような使い方をしてほしい。

おわりに

今回の球磨川の氾濫について、考察したが、この手法を導入すれば、全国各地の一級河川についても、アメダスのデータからリアルタイムで氾濫予測をできるのではないかと思われる。問題なのは、このプログラムの適用は、各河川に特有のものであり、それぞれの河川にそれを踏まえて応用しなければならない。つまり、他の河川には適用できないので、一つの河川についてのみの運用となる。また、支流についても独自に適用が可能であるが、そのための入力データは独自に作成しなければならない。そうした作業を現場の担当者がいるかどうか、できるかどうか、河川の洪水対策の一番のネックになっているのではないと思う。又、一度作成すれば、いつでも応用できるのは、このプログラムの強みでもある。是非、こうしたことをふまえ、現場での河川管理を充実してもらいたい。

(2020. 7. 7)



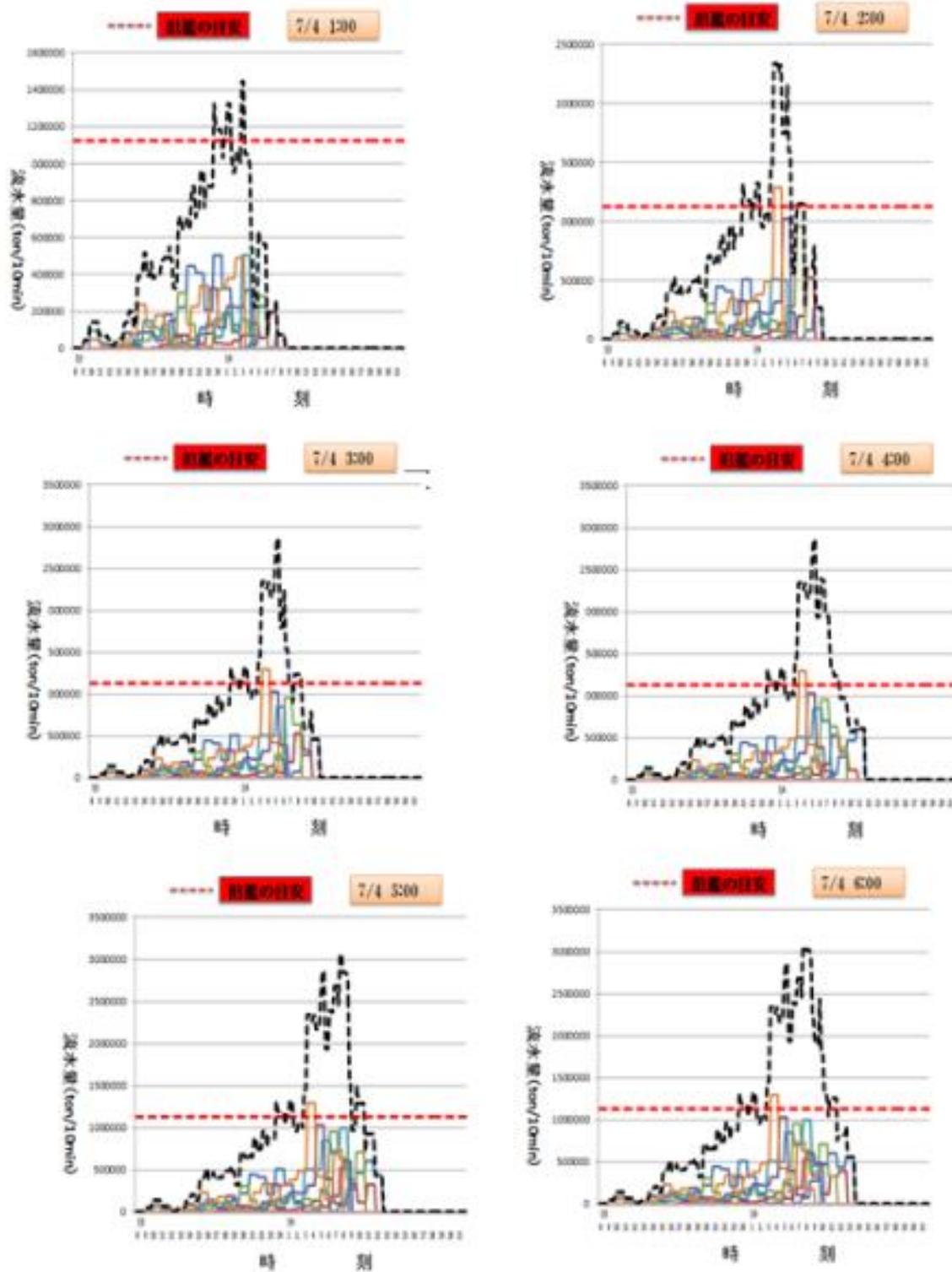


図 2-2 沖鶴橋辺りでの球磨川の流量の経時的変化