

計画規模を超えた川内川の豪雨災害と河川整備に関する研究

鹿児島工業高等専門学校 土木工学科

疋 田 誠

九州地方計画協会・研究支援事業実績報告書

研究課題名：**計画規模を越えた川内川の豪雨災害と河川整備に関する研究**

申請者： 鹿児島工業高等専門学校・教授 疋田誠

研究協力者：九州大学大学院・工学研究院環境都市部門・准教授 橋本晴行

研究協力者：崇城大学工学部・エコデザイン学科・准教授 森山聡之

1. 研究目的

川内川(一級河川,九州第2位)では、治水と水力発電用の多目的ダムとして、昭和41年3月に鶴田ダムが完成し管理されてきた。昭和47年7月豪雨では、鶴田ダム下流の湯田地区(さつま町)が洪水被害を受け、洪水調節のあり方が問題になった。洪水調節の操作規則が変更されたにも拘わらず、平成18年7月豪雨でも、虎居地区(さつま町)において、更に大きな浸水被害が発生した。ダム不要論を唱える住民意見も少なくなく、大きな社会問題となり、被災地区住民から河川事業の計画性について十分な納得を得ることが緊急課題となった。本研究は、安全と安心の地域づくりをめざす河川の基盤整備の進め方の提言を行うために、次の3点について絞って検討をすすめたものである。①計画規模を越えた豪雨災害の調査と解析、今後の河川計画の指標の検討。②治水ダムの有効性の検討。③洪水ハザードマップの有効利用、洪水時の情報伝達方法の検討。以下、具体的に研究成果の内容を示す。

2. 計画規模を越えた豪雨災害の調査と解析、今後の河川計画の指標の検討

これまで、河川計画の指標として超過確率が用いられており、川内川の治水計画では超過確率100年となっていた。平成18年7月豪雨では降水量が災害規模は既往の記録を大幅に超え、川内地点で2日間連続雨量425mmを想定していたが、657mm(約1.5倍)、鶴田ダム地点より上流域では720mm(約1.7倍)に達した。周知の通り地球温暖化の影響を受け、異常気象が多発している。平成17年9月の台風14号では「想定外の豪雨であった」、今回は「計画規模を越える豪雨であった」といわれていた。河川計画の信頼性を再考すべき時代に突入しているようにある。

計画規模を考える際には、住民の浸水被害と関連づける必要がある。洪水に関する重要な水理水文量として、雨量・水位・流量の3つが取り上げられ、各々の特徴は次のようである。

【雨量】:豪雨災害の規模を判断する際、雨量を指標にすることが多い。気象台のアメダス等により、データ収集が容易で、永年の集積があり、統計処理し易い。

【水位】:水害の危険度レベルの基準になっており、住民被害を第一に考えるなら、水位を指標にすべきである。家屋の浸水被害の程度は、もっぱら既往水位より高いか低いかにによって判断される。

【流量】:河道を流れる水量は流量で表

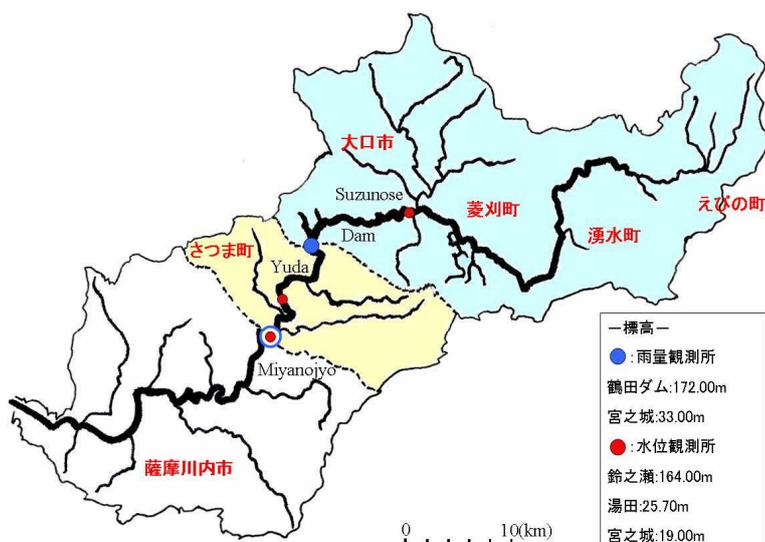


図-1 川内川流域図

示され、ダムによる洪水制御はもっぱら流量を指標にし、河道で自然流下する水量、及び河川管理者が河道改修を行う際、流量によって洪水調節の大きさを判断している。雨量と水位は情報提供し易いが、ダムによる洪水調節は流量で行うため、注意が必要である。

図-1は川内川の流域図で、中流部に位置するさつま町虎居地区では平成18年7月18日～23日にかけて、豪雨により甚大な被害(7・22水害)が生じた。今回の水害の規模を推定するため、表-1のように、1時間、1日単位の各年最大雨量及び年間雨量に対して岩井法による超過確率(確率年)を計算した。最も多かった年間雨量は最上流のえびの地点の5500mmである。過去31年間の雨量データで第4位の大きさであったが、強い降雨もみられ、大口市(大口)とさつま町(さつま柏原)にて第1位、確率年で70年～80年程度となった。鶴田ダム・大鶴湖付近に既往値を大きく越える豪雨がみられたと推測でき、下流のさつま町虎居地区の甚大な被害の原因となったと考えられる。

3. 治水ダムの有効性の検討

今回の水害では、大鶴湖の貯留量が満水位状態になり鶴田ダムで、但し書き操作が行われたため、洪水調節の操作方法が問題になった。下流の宮之城地点では、既往水位を3.54mも越える甚大な浸水被害が発生した。川内川に対して適切な河川管理が行われているか否か、治水対策用ダムの存在意義が厳しく問われた。

図-2と図-3は、7月20日18:00～7月23日12:00における鶴田ダム・宮之城地点の時間雨量、及び鈴之瀬・湯田・宮之城地点の水位の時間的推移である。図-2の宮之城地点では、降雨のピークが3箇所(大きな赤丸)みられる。図-2の雨量と図-3の水位のピーク時刻を対比すると、ピークの遅れ時間は2時間程度である。図-3の水位変動を見ると、21日20:00と22日10:00～14:00の時間帯に顕著な水位上昇(赤線)が出現している。湯田よりも宮之城の水位上昇が著しく、虎居地区の7・22水害時の家屋の浸水は、ダムからの放流流量とダム下流の支川からの流入の合流の影響であると考えられる。

表-1 雨量と超過確率

2006年7月の降水量(mm)と超過確率(岩井法,確率年)					
	川内	紫尾山	さつま柏原	大口	えびの
年間雨量	2574(6年)	4105(25年)	3325(14年)	3757(34年)	5500(年)
日雨量最大	196(3年)	436(25年)	376(70年)	399(81年)	519(7年)
時間雨量最大	45(2年)	86(19年)	88(25年)	68(12年)	92(22年)

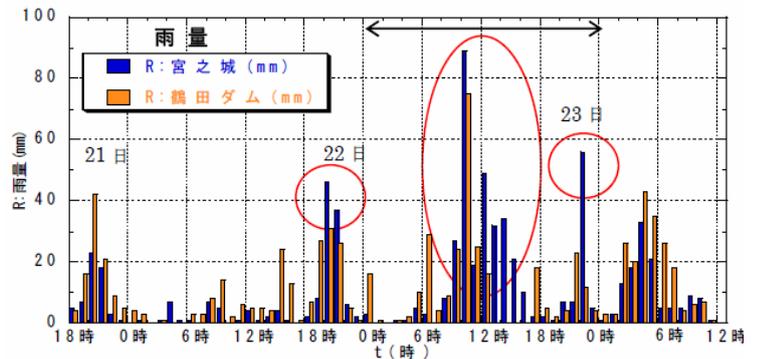


図-2 時間雨量の時間的推移(鶴田ダム、宮之城)

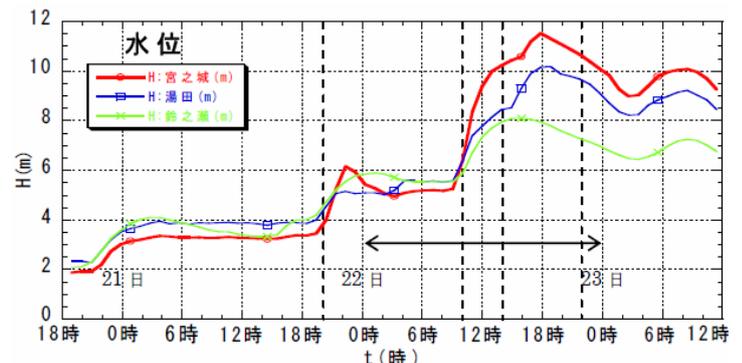


図-3 水位の時間的推移(鈴之瀬、湯田、宮之城)

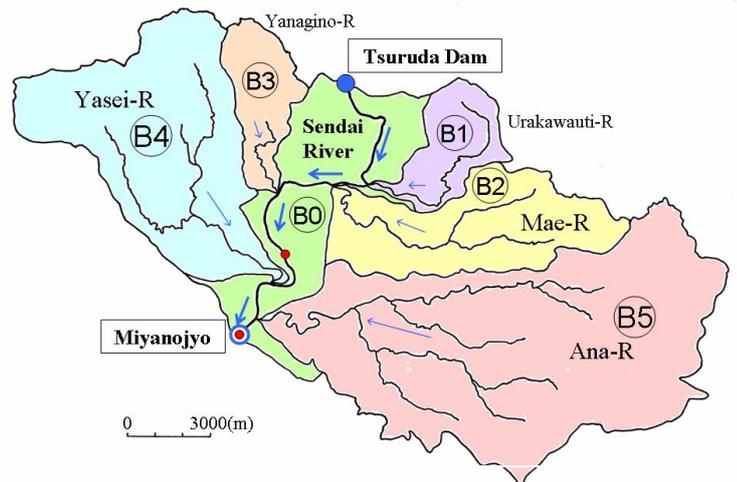


図-4 流域区分図(鶴田ダム～宮之城)

表-2 流域面積

	B0:本川への接流流入	B1: 浦川内川	B2: 前川	B3: 柳野川	B4: 夜星川	B5: 穴川
流域面積 (km ²)	30.57	11.22	28.29	10.82	48.15	89.74

図-4は、鶴田ダムより宮之城に至る 14.5km 区間の支川からの流入の様子を表したものである。この区間には、5つの支川（左岸側に浦川内川・前川・穴川、右岸側に柳野川・夜星川）がある。両岸から流入する支川の流域区分を行うと表-2 のようである。各支川は、更に小支川・小々支川に流域区分し、各区域の流域面積:A・河道長:L0・標高Z・川幅:B・斜面長:L、斜面勾配: θ を求めた後、各支川から流入したハイドログラフを基に、本川の総流出流量を求めるプログラムを Visual Basic で作成した。その結果、7・22 水害時における宮之城流量観測所（さつま町・虎居地区）の流量及び水位の時間的推移の推定が可能となった。

次年度は、ダム有り・ダム無しの場合をそれぞれ想定し、流出解析を行い、鶴田ダムの放流流量に対する川内川本川への各支川の影響の程度、但し書き操作を含めた洪水制御の機能の検証、虎居地区の氾濫解析等、流出現象の解明を予定している。

4、洪水ハザードマップの有効利用、洪水時の情報伝達方法の検討

浸水被害が一番大きかったさつま町虎居地区では、住民の洪水ハザードマップに対する意識の低さが目立った。その原因として、①洪水対策より土砂災害を中心とした記入が多かった。②過去の浸水状況が記入されていない。③災害情報伝達のシステム図が鹿児島県の指示を受けるようになっており、川内川河川事務所との情報連絡網が十分でない。

挙げられた原因を基に、図-5 と図-6 は、試作したさつま町の虎居及び湯田地区の浸水区域図を作成した。図中に、①S47年7月の浸水区域(黒い細実線、黄の区域)、②H18年7月浸水区域(青い太実線)、③さつま町作成のハザードマップの想定浸水区域(赤い細波線)を記入した。想定浸水区域(赤い細波線)を大きく上まわる洪水であったと理解できる。今後、災害情報の伝達手段を考え、病院や警察署などを記入していかなければならない。記入することが多く見にくくなるのも予想されるが、改良が必要である。

【研究支援事業に関連する研究発表等】

①川内川水系水害に強い地域づくり検討委員会(委員長:疋田誠):川内川水系水害に強い地域づくり・提言, 2007. 8.

②小松利光・杉尾哲・疋田誠・大本照憲・押川英夫・橋本彰博:2006年豪雨による川内川流域の洪水災害ならびにダム操作の見直しについて; 水工学論文集, 第52巻, pp. 805-810, 2008. 2.

③小林優一・上井基彰・疋田誠・橋本晴行・高岡広樹:平成18年鹿児島県北部豪雨における川内川の水位上昇とその考察:平成19年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp. 171-172, 2008. 3.

④上井基彰・小林優一・疋田誠:川内川流域における洪水ハザードマップの課題とその考察, 平成19年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp. 243-244, 2008. 3.

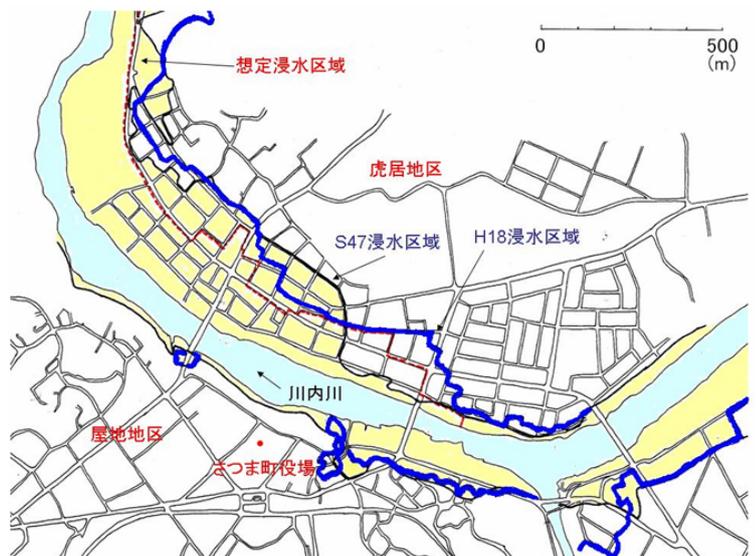


図-5 さつま町(虎居)の浸水区域図

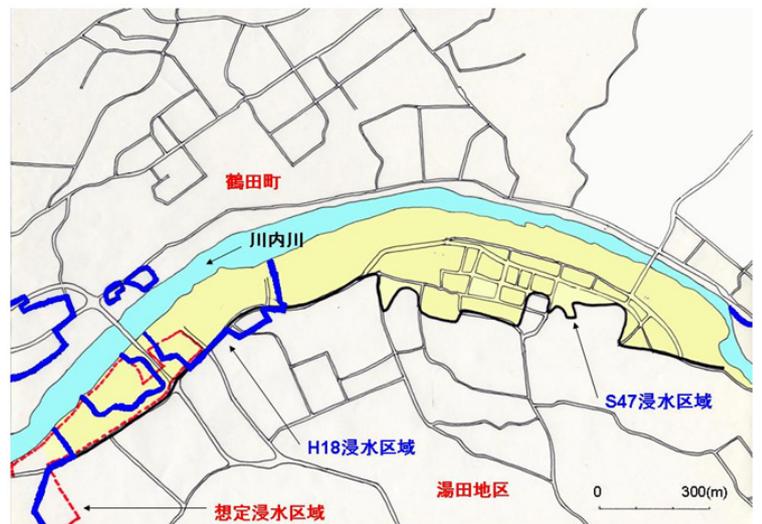


図-6 さつま町(湯田)の浸水区域