

河川砂防技術研究開発 【成果概要】

①研究代表者	氏名 （ふりがな）		所属		役職
	安達 貴浩 （あだち たかひろ）		鹿児島大学学術研究院・理 工学域工学系		教授
②研究 テーマ	名称	激特事業を完了した河川流域における継続的な地域防災力保持のための実践的研究			
	政策 領域	[分野] 流域計画・流域管理課題 [公募課題] -	融合 技術	水理学, 地盤工学, 教育学, 地域づくり	
③研究経費 （単位：万円） ※端数切り捨て。	平成26年度	平成27年度	平成 年度	総 合 計	
	249	249		498	
④研究者氏名 （研究代表者以外の研究者の氏名、所属・役職を記入下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。）					
氏 名	所属・役職（※平成28年3月31日現在）				
黒光 貴峰	鹿児島大学教育学部・准教授				
齋田 倫範	鹿児島大学大学院理工学研究科・准教授				
酒匂 一成	鹿児島大学大学院理工学研究科・准教授				
下川 悦郎	鹿児島大学地域防災教育研究センター・特任教授				
⑤研究の目的・目標 （申請書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入下さい。）					
<p>川内川流域では、河川激甚災害対策特別緊急事業（以下、「激特事業」）が平成23年度に完了し、現在は鶴田ダム再開事業が実施されている。これら事業によって、河川整備計画に位置付けられた大規模なハード整備が、下流部の引堤事業を除いて一旦概ね完了することになる。しかしながら、整備計画レベル以上の豪雨が発生すれば、ハード対策だけで災害を防ぐことはできない。また、「大規模治水事業の完了による安全への過信がもたらす防災意識の低下」、「水害経験からの時間経過に伴う恐怖心の風化」などによる防災力の低下も懸念される。</p> <p>一方、ハード対策が一旦完了したと言っても、時間の経過とともに土砂輸送によって河道形状は変動し、これに伴い局所的に河道の流下能力が低下するのが一般である。川内川においても、未だメカニズムの詳細が不明な地形変化がいくつか顕在化しており、問題となっている。同様に、堤防や河川構造物も経年的に機能が劣化していくことになるが、河川の管理区間は長く、また流下能力維持のための河川工事には時間と費用を要するため、自然の営力を加味した、効果的かつ経済的な治水能力維持のための方策が望まれる。</p> <p>以上のように、近い将来、大規模治水事業が一旦完了する川内川において地域防災力を継続的に維持していくためには、周辺市町村における効果的な防災計画の確立はもとより、[1]防災意識を持続するための啓発活動、[2]治水能力を維持するための効果的かつ経済的な方策の確立が不可欠となる。このため本研究では、官学と流域住民の連携の下、これらに関する実践的な研究を実施する。また、得られた知見を「川内川水系水害に強い地域づくり推進協議会」へフィードバックし、きめ細やかなアクションプログラムの策定につなげることで、成果を河川行政へ反映させる。</p>					

⑥研究成果

(様式 H-10と同じ内容について、具体的にかつ明確に記入下さい。)

個別研究毎に得られた成果を以下にまとめる。

[1] 防災意識を継続的に維持するための研究

①「防災意識調査」：

水害の危険性に関する認識を向上させるためには、そもそも流域住民の方々が水害の危険性に対してどのような認識をもっているのかを把握しておかなければならない。この点を考慮して、平成18年7月豪雨の後、川内川河川事務所によって住民意識調査が実施され、所定の知見が得られている。しかしながら、住民の方々の意識や認識は、洪水体験、さらには激特事業のような大規模治水事業の実施・完了によって変わり得ると推察されることから、これらを経た現時点での住民意識を改めて調査する必要がある。このため、本研究では、大学研究者や周辺自治体の方を対象にヒアリング調査を行い（平成26年度）、その結果に基づいたアンケートを平成27年1月に配布した。このアンケートの結果以下のような知見が得られている。

- 1) 9年前と比べて、ハザードマップを読んだことのある人が、浸水域内で23.8%増加している(25.0→48.8%)。
- 2) 9年前と比べて、流域全体で鶴田ダムが役に立つと考える人は、36.5%増加し、反対に役に立たないと考える人が23.8%減少している。

ところで、洪水による人的被害を最小限に抑えるためには、いざという時に適切な避難行動をとることができない心理や具体的な事情を如何に改善していくかが、重要なポイントである。このような目的を達成するためには、平成18年豪雨において、救助を必要とした方が避難しなかった理由等を調べることが有効だと判断した。ただし、平成18年豪雨後のアンケートは、このような方々の意見を直接的に抽出できないものであったため、上記のアンケートと同様の手順を踏んで、別途アンケート調査を実施した。この結果、以下のような知見が得られた。

- 1) 平成18年7月豪雨において、公的機関によって救助された方の中から、約1割に相当する方からの回答が得られた。この結果、救助されるまで避難しなかった理由の内、最も回答が多かったのは、「被害リスクの過小評価と避難行動」の遅れであり、全体の回答の6割程度を占めることが分かった。また、避難勧告や避難指示等の情報伝達が当時適切でなかったことをうかがわせる回答も得られた。
- 2) 浸水区域を対象としたアンケートであったため、将来の避難行動を調べたところ、平成18年度豪雨において救助された人や、床下浸水、床上浸水等の被害を受けた方でも、将来の水害で避難しないことを想定する方々が存在することが分かった。被救助者が避難しなかった理由でもある「自宅にいる方が安全」が最も多い理由であることから、将来の水害において、平成18年7月豪雨の被救助者のように人的被害のリスクが高い住民が潜在的に多く存在することが明らかとなった。また治水事業の進展が逆に安心感をもたらしていることも原因になっていることが分かった。

②「水防災河川学習プログラムの発展」：

平成27年度（2年目）は、開発した水防災河川学習プログラムの普及に向けて、1) 行政への働きかけ、2) 教育現場への働きかけ、3) 水防災河川学習プログラムに関連した研修会の実施、4) 関連する学会での発表を行った。

1) 行政への働きかけ

行政への働きかけとしては、平成27年7月21日に鹿児島県教育庁義務教育課（対応者4名：義務教育課長・義務教育課指導監・義務教育課指導主事・保健体育課指導主事）への訪問を行い、水防災河川学習プログラムの開発の報告、教育現場への普及に向けての助言を得た（写真-1）。また、平成27年12月21日には、鹿児島県教育庁義務教育課指導主事向けに水防災河川学習プログラムの紹介を行った。

2) 教育現場への働きかけ

①小学校「複式学習法を語る会」での水防災河川学習プログラムの紹介

平成27年8月7日に鹿児島大学教育学部附属小学校主催の「複式学習法を語る会」において、水防災河川学習プログラムの紹介を行った（写真-2）。この会は、小学校における複式学級の学習の充実を図ることを目的に実施された研修会であり、小学校教員24名の参加がみられた。

⑥研究成果（つづき）



写真-1 鹿児島県教育庁義務教育課向け水防災河川学習プログラム紹介（平成27年12月21日）



写真-2 「複式学習法を語る会」での水防災河川学習プログラムの紹介（平成27年8月7日）

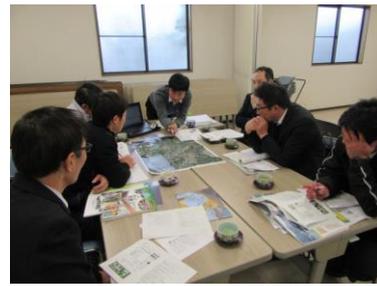


写真-3 水防災河川学習プログラムに関連した研修会の実施（平成28年1月20日）

②小・中学校長の校長会での水防災河川学習プログラムの紹介の紹介

平成27年8月12日に鹿児島県始良・伊佐地区小学校（74校）・中学校（23校）の校長会において、水防災河川学習プログラムの紹介を行った。

③コアティチャーネットワークでの学習プログラムの紹介

平成27年8月24日に鹿児島県北薩地区で実施されているコアティチャープログラムにおいて、水防災河川学習プログラムの紹介を行った。阿久根市・出水市・薩摩川内市・さつま町・長島町の3市2町の小中学校の教員60名の参加がみられた。

3) 水防災河川学習プログラムに関連した研修会の実施

平成28年1月20日に国土交通省川内川河川事務所において、水防災河川学習プログラムに関連した研修会を行った（写真-3）。

4) 関連する学会での発表

①日本土木学会でのポスター発表と教材の展示

平成27年8月30日に日本土木学会主催の「第7回土木と学校教育フォーラム」において、水防災河川学習プログラムに関するポスター発表と教材の展示を行った。また、平成27年10月24日に日本安全教育学会において、水防災河川学習プログラムに関する口頭発表を行った。

③ 「防災マップづくりを通じた啓発活動」：

(1) 「マップ掲載情報や避難勧告の精緻化」：平成26年度末に、川内川水防災河川学習プログラムを活用した防災学習会が平成18年豪雨で被災したさつま町・川原地区で開催された。平成27年度には、地元NPO法人との連携の下、防災マップづくりに参画し、マップ作成にあたっての課題を整理することを計画していたが、川内川河川事務所、研究代表者が行ったNPO法人とのヒアリングを通じて、むしろ防災マップづくりの参加者を増やすことが最大の問題であることが明らかになった。このため、平成27年度には、川内川河川事務所、研究代表者、NPO法人による協議により、防災マップづくり実施の問題点の整理と、防災マップづくり普及の方策の検討を行った。

(2) 「災害危険区域に関連した基礎的研究」：平成27年度に、災害危険区域に関連した基礎資料を収集し、勉強会を開催した。

[2] 治水能力を維持するための要素研究

① 「河道地形の変動メカニズムの解明」

1) 画像流量観測体制の構築

流量観測が実施されていない地点における流量の連続観測を可能にするために、画像解析による流量推定の精度検証ならびに川内川菱刈地区の流動特性の把握のための動画の撮影を平成26、27年度に行った。動画撮影地点は、図-3に示す菱刈地区荒田地先の右岸（下目樋門管理小屋）、左岸（菱刈第一樋管管理小屋）の2箇所である。本研究では、STIV（Space-Time Image Velocimetry）によって撮影動画から表層流を評価した。



図-3 カメラ設置地点の概略

⑥研究成果（つづき）

2) 分布型降雨流出解析モデルの精度向上

これまでの研究により、分布型山地降雨流出解析モデルによって、川内川上流部における出水時の水位と流量の変動を比較的良好に再現できることが確認されている（図-4）。その一方で、中規模降雨では生じないとされている表面流出が計算領域内の多くのメッシュで生じることも確認されている。このため、鹿児島県における圃場の計画雨量を参考にして農地（田畑）の排水機能を降雨流出解析モデルに追加した。以上のように改良されたモデルを用いて、平成18年7月豪雨の再現計算を行った（図-5）。さらに、鶴田ダムの影響に関する検討、降雨の空間分布の影響に関する検討を行った。この結果、以下のような知見が得られた。

- 1) 宮之城における水位上昇速度は鶴田ダムの洪水調節によって軽減されており、ダムが機能しなかった場合には、さらに急激な水位上昇が生じていた可能性が高い。
- 2) 鶴田ダム～宮之城区間の集水域が有する空間スケール以下の規模（数 km～数十 km）の降雨の空間分布は、宮之城の水位上昇速度に大きな影響を及ぼしていなかった。
- 3) 宮之城での急激な水位上昇の主因は当該地域における約 70mm/h の激しい降雨であるが、加えて小康状態から激しい降雨への短時間での移行とその後の降雨の継続も重要な要因である。

さらに、川内川河川事務所によって、川内川の土砂の堆積・浸食過程を比較的良好に再現できる数理モデルが既に確立されているため、このモデルと等価な機能を含むモデルを確立した。

3) 山地流域における土壌水分の動態把握

分布型山地降雨流出解析モデルにおける山地部の精度向上に必要な実測データを得るため、鹿児島大学高隈演習林内の串良川最上流部（図-6）を対象とした現地調査に着手した。

②「堤防等の機能劣化診断手法の確立」

1) 数値モデルを用いた堤防強化対策工法の効果検証

川内川における堤防や河川構造物の機能劣化判断手法を確立することを目的に、平成26年度には、過去の川内川における堤防および河川構造物の被災状況に関する資料調査および現状の河川構造物の状態に関する現地視察を実施した。このため、平成27年度には、シラス堤防における代表的な堤防強化対策工法である裏法尻ドレーン工法の効果についての検討を行った。

具体的には、平成4年度よりシラス堤防の質的強化を目的とした調査・検討が川内川河川事務所によって実施されており、平成17年度には薩摩川内市中郷地区引堤区間（川内川右岸12K600～12K800付近）の一部を利用した裏法尻ドレーン工法の対策効果を検討するための実験が実施されていることから、この結

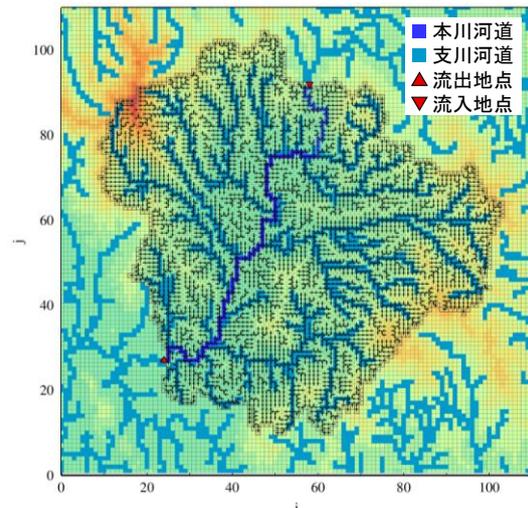


図-4 計算対象領域の抽出結果と落水方向

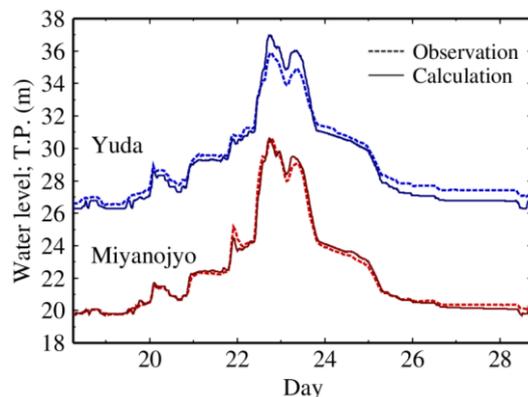


図-5 水位（湯田、宮之城）の計算値と観測値の比較

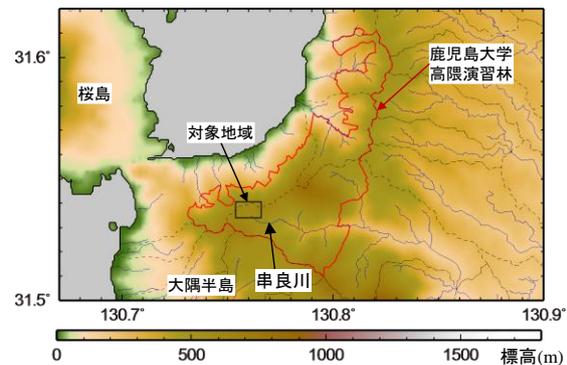


図-6 高隈演習林および観測対象地の位置

⑥研究成果（つづき）

果を検証データとして活用した（図-7）。なお、現地実験においては、スプリンクラーにより時間雨量10mmの降雨外力を与えて1時間が経過した後、湛水池の水位を約1.5m上昇させ、93時間水位を維持した後、水位を低下させている。

以上のような実験に対して、2次元不飽和浸透流解析を実施し、ドレーン工法の効果を検証すると同時に、浸透流モデルの適用可能性について調べた。現地実験においては、堤内の地下水位はほとんど変動しておらず、ドレーン周辺においてのみ、水位がドレーンに沿って変化していることが確認されているが、数値シミュレーションによってこのような特徴が再現できることが確認された（図-8）。ただし、これまで実施した土槽実験などにおいて、細粒分を含む土と礫などの保水性が異なる土が隣接する場合、キャピラリーバリアが生じ、細粒分を含む土に水が保持されると、礫側へ水が浸透しにくくなる現象が見られており、今後、これらの現象の解析を行う必要があると考えられる。

2) 総合的な考察

本研究では、これまでの現地調査、資料調査、数値計算などの検討結果を基に、川内川固有の堤防や河川構造物の機能劣化診断手法について検討してきた。診断を行う上で、堤防築堤時のシラスの土質パラメータについて、十分検討することが必要である。そこで、現在、河川・道路土工に関するシラス土工指針が検討されてきているが、その指針を検討する際に重要と思われるシラスに関する基礎事項について、「しらす土工指針の解説基礎資料」をまとめた。しらすの土質判別分類、しらす地帯での調査および試験、遮水機能を検討するための不飽和浸透解析で今後検討すべき点についてまとめている。また、築堤時や築堤後の調査データの保管の重要性についてまとめた。今後、しらすの保水特性、透水特性、圧縮特性、せん断（変形・強度）特性、液状化特性、支持力特性、地表面での蒸発特性、植生の蒸発散特性を定量的・総合的に評価できる経験式を確立するためにそれらのデータベース化が喫緊の課題と考える。

最後に川内川に特化した機能劣化診断手法は、南九州しらす地帯、さらには九州地方の他の流域地盤や堤体土の土質特性を明らかにすることによって、他の河川にも適用が可能であり、汎用性の高いものと考えられる。

③「川内川勉強会の発足と定期開催」

平成26年度と同様、計2回の川内川勉強会を開催した。1回目の勉強会においては、川内川河川事務所職員4名、鹿児島大学防災関係研究者、鹿児島気象台関係者等を対象に、アンケート調査結果の結果を紹介し、そこでのディスカッションに基づいて、今後の研究の進め方について検討を行った。第2回目の勉強会では、家屋倒壊に関する資料について勉強会を行うとともに、NPO法人関係者と防災学習会の問題点と今後のあり方について検討を行った。

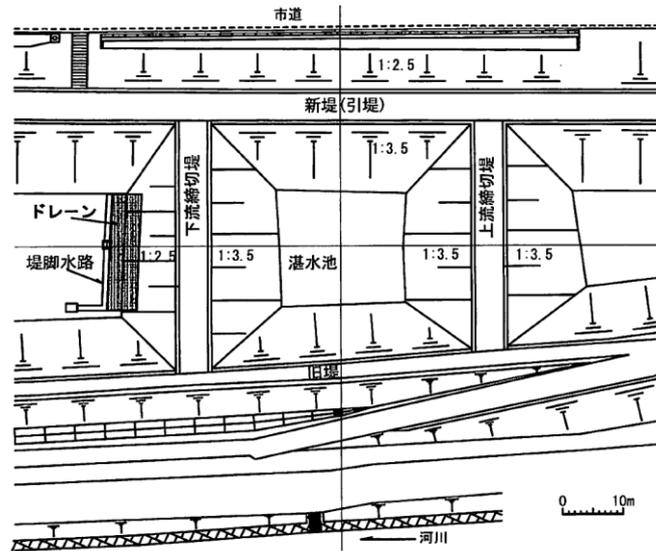


図-7 試験堤防の平面図

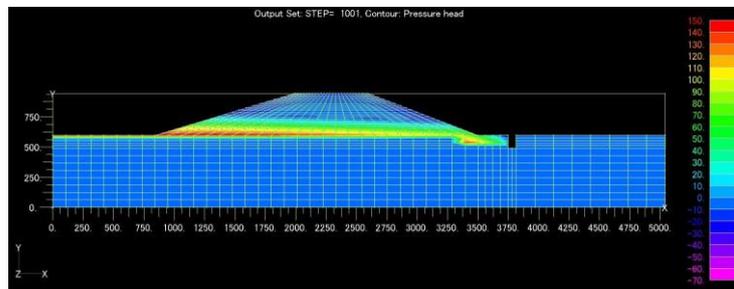


図-8 水位1.5mを表表面に与えた際の60日経過後の圧力水頭分布

⑦研究成果の発表状況

「国際会議」

- ・Takamine KUROMITSU, Tsuyoshi ABE, Hiroaki MURAKAMI : “ A Development of a Learning Program for Disaster Prevention: In Collaboration with Administrations (MLIT), Classroom Teaching (Schools), and Research Institutes (Universities). ” ,The Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience, Ito Hall, The University of Tokyo, Tokyo, Japan, 14th - 16th January, 2015

「学会発表」

- ・宗琢万, 村上裕明, 黒光貴峰 : 川内川水防災河川学習プログラムの開発 (その1) - 行政・教育現場・大学が連携した防災学習の取り組み -, 日本安全教育学会, 2014年 9月 (宮城).
- ・黒光貴峰, 宗琢万, 村上裕明 : 川内川水防災河川学習プログラムの開発 (その2) - 学習プログラムの有効性の検証と教育現場への普及の検討 -, 日本安全教育学会, 2014年 9月 (宮城).
- ・黒光貴峰 : 行政・教育現場・大学が連携した防災学習プログラムの開発 - 川内川水防災河川学習プログラムの開発 -, 九州の川を語りもんそ in 川内川, 2014年11月 (鹿児島)
- ・安達貴浩 他: 北薩豪雨災害における住民の避難行動意識の調査, 土木学会論文集B1(水工学) Vol.72, No.4, I_1321~I_1326, 2016年3月 (仙台) .

⑧研究成果の社会への情報発信

- 1) 鹿児島建設新聞, 記事「複式学級で公開授業 水防災について学ぶ」, 平成26年10月23日 (木)
- 2) 九州河川技術懇談会 (南九州ブロック) にて取組紹介 (発表者: 酒匂一成), 平成26年12月10日 (水)
- 3) 九州河川技術懇談会にて取組紹介 (発表者: 酒匂一成), 平成27年1月23日 (金)

⑨表彰、受領歴

特になし

⑩研究の今後の課題・展望等

各要素テーマについて、今後の課題・展望をまとめる。

[1] 防災意識を継続的に維持するための研究

①「防災意識調査」 : 平成27年度までに2種類の防災意識調査を実施し、その結果をまとめた。今後、「救助されるまで避難しなかったこと」が本当に不適切な避難行動であったのかということ、より客観的に評価する予定である。また、流域住民の方々が自らの避難行動意識を客観的に把握することは重要であるため、機会を設けて本研究の成果を広く伝えていく予定である。

②「水防災河川学習プログラムの発展」 : 平成27年度までに、水防災河川学習プログラムの改良と普及のための取り組みを実施した。水防災河川学習プログラム自体は、既に実用レベルに達しているが、その普及のためには、現場の実状に応じたプログラムの修正・改良および教育現場の理解が不可欠である。このため、これまで通り、地道な普及活動によって、水防災河川学習プログラム実施地域を広げていく必要があると考えている。

③「防災マップづくりを通じた啓発活動」 :

1) 「マップ掲載情報や避難勧告の精緻化」 : 平成27年度までに、防災学習会の問題点を整理し、防災学習会や防災マップづくりの普及のための方策を検討したが、今後、その実行のための検討を行う予定である。

2) 「災害危険区域に関連した基礎的研究」 : 現在の災害危険区域の設定方法では、流体力による家屋倒壊リスクを踏まえていない。このため、流体力に基づいた嵩上げ基準の導入を目指し、流体力と家屋倒壊の関係を明らかにする基礎研究を継続的に実施する予定である。

[2] 治水能力を維持するための要素研究

①「河道地形の変動メカニズムの解明」

1) 「流域スケールでの水/土砂輸送モデルの構築」 : 平成27年度までに、観測手法や数値モデルは概ね確立された。モデルの精緻化を図るために、特に洪水時の観測データの充実化が必要である。なお、本研究によって、平成18年7月豪雨における、宮之城地点での約2m/hという急激な水位上

昇速度は、他の地点でも生じることが明らかとなった。上記のアンケート結果とともにこのような知見を広く伝え、今後の避難計画に役立てていただく予定である。また、今後は、堤内地での浸水速度を正確に予測できるモデルを構築する予定である。

- 2) 「**洪水時現地調査の実施**」：平成27年度の梅雨は長かったが、川内川においては、高水敷上に水が流れるような降雨はなかった。このような事情に加えて、そもそも洪水時の観測データが不足していることを考慮して、今後、継続的に、洪水時の観測データを蓄積することが必要であり、河川事務所との連携関係を継続することになっている。
- 3) 「**土砂堆積に対する植生の影響解明**」：平成26年度に設置した画像流量解析システムにより、植生や洪水前後の地形の状況把握を検討したが、計算に使用するデータを如何に簡便に取得するかが課題となっている。このため、本研究で開発した画像解析システムに加えて、研究代表者が保有する3Dスキャン等を活用し、高精度かつ簡便な観測手法について、今後も継続的に検討する予定である。
- 4) 「**河道地形変動モデルの構築**」：ベースとなるモデルは既に構築されているが、これまでの研究では、河道地形の測量データのみが検証データとして用いられており、関連データの蓄積が不可欠であると考えられる。したがって、上述したような観測手法を構築し、積極的に活用することにより、多面的な検証が可能となるデータを蓄積する必要がある。
- ② 「**堤防等の機能劣化診断手法の確立**」：基盤となるモデルは既に確立されているが、現象を支配する、しらすの保水特性、透水特性、圧縮特性、せん断（変形・強度）特性、液状化特性、支持力特性、地表面での蒸発特性、植生の蒸発散特性を多面的に評価した現場データが必要である。このようなデータに基づいて、堤防の機能劣化を定量的・総合的に評価できる経験式を確立する必要がある。
- ③ 「**川内川勉強会の発足と定期開催**」：形式的にならないように配慮することを前提に、今後も連携体制を維持することは不可欠だと考える。

[3] 結果の総括と関連自治体への成果の還元

現在、「川内川水系水害に強い地域づくり推進協議会」が設立され、流域内各種関係機関が連携・調整し、水害に対する具体的な対策（アクションプログラム）について継続的な検討がなされている。具体的なアクションプログラム策定に活かすことを念頭に置き、平成27年度に成果のとりまとめを行ったが、継続的な検討が必要である。

⑩研究成果の河川砂防行政への反映

水害に強い地域づくりを行うための具体的な方針・方策を策定するために、川内川流域では「川内川水系水害に強い地域づくり推進協議会」が設置されており、その中で、①避難計画の充実、②水害の危険性に関する認識向上、③洪水時の情報提供・伝達機能の向上、④避難準備情報・勧告・指示発令の迅速化、⑤水防・救助体制の強化が具体的に検討されている。この中で、①、②の検討をより精緻なものとするためには、今後、以下のような取り組みが必要である。

① 「避難計画の充実」

- 1) 避難準備情報・勧告・指示発令のタイミングは、水位のレベルに応じて設定されているが、水位の上昇が速すぎると、避難準備情報発令から実際の避難までに十分な時間を確保できなくなる。このように、適切な避難準備情報・勧告・指示発令のタイミングは、「水位上昇速度」によって変わってくるが、本研究によって、宮之城地点での約2m/hという急激な水位上昇速度は、他の地点でも生じることが明らかとなった。現在、避難勧告・指示発令のタイミングについて指針が定められているが、このような知見に基づいて、水防活動において考慮すべき事項を検討する必要がある。
- 2) 適切な避難計画が確立されていたとしても、河道の流下能力が低下したり、堤防等の河川構造

物の機能が劣化すると、その設定自体が無意味なものになってしまう。つまり、避難計画の有効性を保持するためには、河道地形の変化による流下能力の低下、さらには堤防の機能劣化の状況を適切に把握し、効果的、効率的に河川管理を行っていく必要がある。しかしながら、川内川では、菱刈やえびの等、土砂の堆積・洗掘のメカニズムが未だ不明な区間がいくつか存在する。堤防に関しても、川内川ではシラスによって築堤がなされているため、通常の堤防の機能評価手法をそのまま使用することはできないという問題が存在する。以上を考慮すると、川内川流域において、避難計画の有効性を保持するためには、土砂の堆積・洗掘メカニズムを解明し、シラス堤防の劣化を適切に診断することは不可欠である。ただし、河道の地形変化を予測することは容易ではないため、地元大学の長期的な学術的取り組みが必要である。

②「水害の危険性に関する認識向上」

- 1) 水害の危険性に関する認識を向上させるためには、そもそも流域住民の方々が水害の危険性に対してどのような認識をもっているのかを把握しておかなければならない。本研究によって、川内川流域住民の避難行動意識が明らかとなったが、流域住民の方々が自らの避難行動意識を客観的に把握することは重要であるため、機会を設けて本研究の成果を広く伝えていく予定である。
- 2) これまで、研究推進者・黒光と川内川河川事務所は、学校教育課程の中で体系的に防災教育が行えるように「水防災河川学習プログラム」の開発を行ってきた。既往の実績を踏まえると、今後は、開発した学習プログラムの発展・改良・普及のための研究が必要である。
- 3) 川内川流域のさつま町では、河川事務所が主体となって、自治体のハザードマップに、住民自らが各種防災情報を追記する『防災マップ（以下「マイ防災マップ」）づくり』が先駆的に実施されている。住民がマイ防災マップを作成することを通じて、①理解しやすいハザードマップの具体像が明らかとなる、②ハザードマップの重要性に対する住民の認識が深まり、内容の理解度の向上につながる、③マイ防災マップ作成を通じて避難等のシミュレーションを各住民が行うことになるため迅速かつ効果的な自助・共助が実現される、等の効果が期待できる。このようにマイ防災マップ作りは、防災意識を高めるために有効なソフト対策だと考えられ、また住民の防災意識を高めるための情報を提供する貴重な場であると考えられるが、本研究によって、防災学習会の問題点が整理され、防災学習会や防災マップづくりの普及のための方策について検討がなされた。このような検討を踏まえて、今後、防災学習会を広く普及する必要がある。

以上のような実状を考慮した上で、「河川管理と都市計画・地域計画を互いに関連させ、水害に対する流域の安全性の向上させる」ためには、「川内川水系水害に強い地域づくり推進協議会」における具体的なアクションプランのブラッシュアップに対して寄与する予定である。