

## ボトムアップ型の流域モニタリングシステムの開発 Development of a bottom-up watershed monitoring system

佐藤辰郎<sup>1)</sup>, 佐藤琢磨<sup>2)</sup>, 吉田昂洋<sup>3)</sup>, 寺村淳<sup>4)</sup>, 古田尚也<sup>5)</sup>

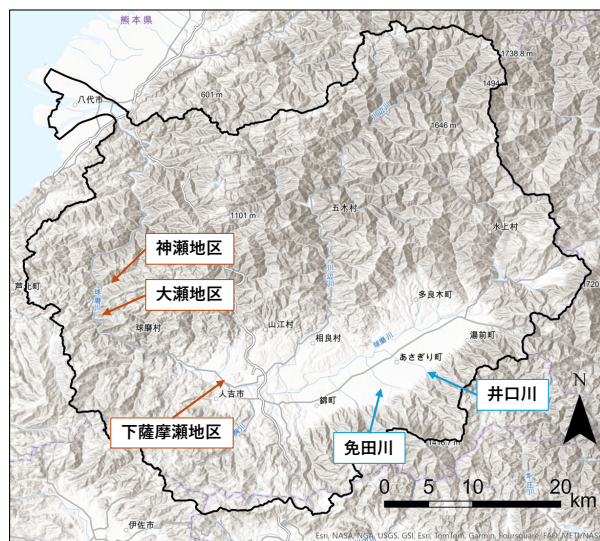
Tatsuro SATO, Takuma SATO, Takahiro YOSHIDA, Jun TERAMURA, Naoya FURUTA

### 1. はじめに

気候変動の影響が顕在し、豪雨災害の更なる頻発化・激甚化が予想される我が国では、河道のみならず流域全体で治水に取り組む「流域治水」の推進が欠かせない。JST 共創の場形成支援プログラム「流域治水を核とした復興を起点とする持続社会」地域共創拠点（代表機関：熊本県立大学）では、2020年7月の豪雨災害で被災した球磨川流域（**Fig.1**）において、流出抑制や氾濫流のコントロール技術の開発のほか様々なステークホルダーとのパートナーシップのもとに持続的な地域を構築する「地域共創流域治水」に取り組んでいる。本報告では、「地域共創流域治水」の取り組みのうち、安価なIoTを活用したモニタリング技術をボトムアップ型で農村地域に実装する取り組みについて紹介する。

### 2. 安価なLPWA センサーによる流域網羅的な水位観測網の構築

流域治水の計画や方策を検討するためには、流域内の中小河川や水路などの詳細な水の挙動を把握することが肝要である。しかしながら、主要な中小河川には危機管理型水位計が導入されてきてはいるものの、流域全体の水の動態を把握するためにはより詳細で網羅的なモニタリング網の構築が必要である。筆者らは2022年より、球磨川流域の中央に位置する人吉盆地中心に、LoRaWANによるワイヤレス観測ネットワークシステムを構築し、多地点で河川水位や雨量のリアルタイム観測を開始している。LoRaWANは、広域・長距離かつ低速・低消費電力という特徴を持つLPWA（Low Power Wide Area）無線



**Fig.1** 熊本県球磨川流域における研究対象地域  
Study area in the Kumagawa river basin

- 1) 九州大学大学院工学研究院附属アジア防災研究センター Disaster Risk Reduction Research Center, Faculty of Engineering, Kyushu University
- 2) 熊本県立大学地域共創拠点運営機構 Organization for Regional Co-Creation of Sustainable Communities and Watershed Disaster Resilience, Prefectural University of Kumamoto
- 3) 株式会社日本テックスピッツ Nippon Teckspitz Co., Ltd.
- 4) 大正大学 Taisho University
- 5) 大正大学地域構想研究所 Institute of Regional Development, Taisho University

キーワード：流域治水, IoT, DX, 中小河川, 河川モニタリング

通信のうち、無線局免許が不要な帯域を利用する一規格である。超音波式で距離を計測する水位センサーを簡便に橋梁の欄干等に設置する方法を開発しながら、2023年度には Fig.2 に示す水位観測地点のうち、プロジェクトのモデル河川である井口川と免田川の 25 地点において水位の連続観測を開始した。その他の支川についても、順次水位センサーの導入を進めている。また、ゲートウェイの設置が不要な ELTRES 通信の通信端末の開発が進められており、山地河川のデータ収集についても補間される予定である。

### 3. 地域主体のモニタリングカメラ「くまカメ」

流域治水においては、地域住民の適切な避難に向けたソフト面の取組みも重要とされる。現在、行政からトップダウン的に様々な災害情報が提供されているものの、それらが必ずしも住民の避難に繋がっていないという現状がある。地域住民が主体的に周囲の情報を収集し、避難のための意思決定を行うことをサポートするボトムアップ的な仕組みが求められる。筆者らは、球磨川流域内の球磨村神瀬地区、大瀬地区、人吉市下薩摩瀬地区において、住民が主体となって集落内の災害危険箇所へモニタリングカメラを設置する取組み（通称「くまカメ」）を進めている。地域の災害履歴を振り返りながら、避難の意思決定を行う上で重要と考えられる場所を地域住民が検討し、実際に設置していく (Fig.3)。各地域でのアジャイル開発を通じて「くまカメ」の改良が進められ、現在ではカメラの映像は、高齢者でも比較的利用者の多い LINE アプリを通じて見るようになる。これにより遠く離れた地に住む子供や親戚が集落の様子を見守ることが可能となっている。

謝辞：本研究は、JST 共創の場形成支援プログラム JPMJPF2109 (代表：島谷幸宏)、JSPS 科研費 21K04316 (代表：佐藤辰郎)、国土交通省河川砂防技術研究開発地域課題分野 (河川生態) (代表：大槻順朗) の一部として実施された。

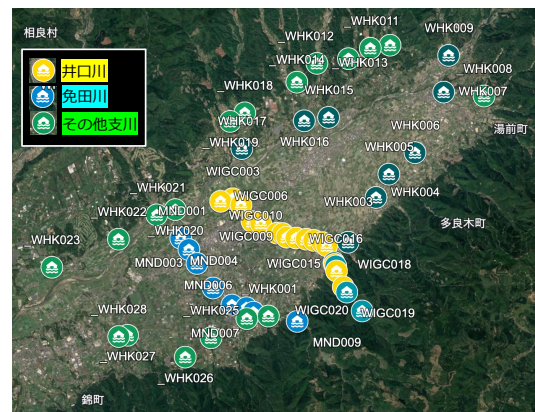


Fig.2 LoRaWAN 水位センサーと球磨川流域内の導入箇所 A LoRaWAN water level sensor and installed sites within the Kumagawa river basin



Fig.3 地域の災害履歴やくまカメ導入箇所に関する WS と協働での設置 Workshop on disaster history and water monitoring cameras in a local hamlet and collaborative installing of the cameras.