

豪雨災害の軽減と対策に向けたリスク予測システムの構築

－ システム構成と令和元年台風19号時の事例検証 －

Development of a Real-Time Prediction System for Heavy Rainfall Disaster Risks - System Configuration and Verification on Typhoon No. 19 in 2019 -

○皆川裕樹* 吉田武郎* 工藤亮治** 相原星哉* 北川 巖*

○MINAKAWA Hiroki・YOSHIDA Takeo・KUDO Ryoji・AIHARA Seiya・KITAGAWA Iwao

1. はじめに

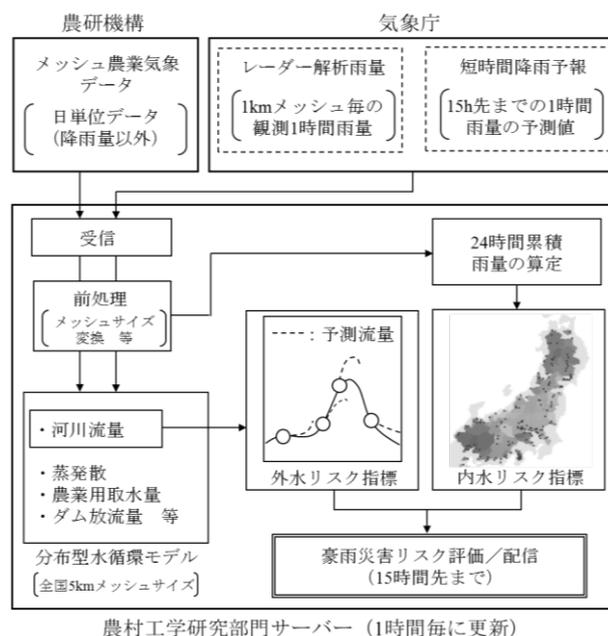
近年は激しい豪雨による水害が頻発しており、令和元年10月に発生した台風19号（以下 Hagibis）や令和2年7月豪雨などが記憶に新しい。豪雨時には、農業分野においても県や土地改良区等の関係職員が警戒態勢に入り施設操作等の対応にあたる。しかし、農業分野では広域に配置されている農地や施設の状況を面的にカバーする観測網は持っておらず、内水、外水の状況把握は職員の見回りや関係先からの情報提供等に頼る部分が多い。多くの施設を限られたマンパワーで管理している現状からも、時間的余裕の確保や被害回避対策の実施のために、地区内を面的に広がるリスク情報を早期に把握することが肝要となる。そこで本研究は、内水および外水のリスクをリアルタイムで評価可能なシステムのプロトタイプを構築した（皆川ら、2021）。ここではシステム構成と Hagibis 時を事例としたシステムの検証結果を報告する。

2. システム構成と使用データ

本システム（Fig.1）は、気象庁から配信される雨量データを利用して、内水および外水リスクを5km×5kmのメッシュ毎（全国16,272メッシュ）に現時点から15時間先まで1時間単位で評価する。ここでは、内水リスクの指標には評価時点から過去24時間分の累積雨量値を、外水リスクの指標にはモデルから算定される評価時点の河川流量を用いた。河川流量の計算には分布型水循環モデル（吉田ら、2012）を全国の河川流域に拡張したモデル（工藤ら、2016）を適用した。各メッシュ1本の河道とその両側の斜面で構成され、土壌が飽和状態となった際に発生する地表水流は斜面流として扱い、それらが流入する河道流れはキネマティックウェーブ法で追跡される。

3. リスクレベルの判定条件

リスクレベルは、前述の内水・外水リスク指標がある閾値を超えるかどうかで判断する。閾値には、事前にシステム上の全てのメッシュにおいて算出した、指定する再現



農村工学研究部門サーバー（1時間毎に更新）
Fig.1 豪雨災害リスク予測システムの構成
Flood damage scales for rice Yields

* (国研) 農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

** 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 Okayama University

キーワード：気象災害、洪水流出、降雨特性

期間の降水量及び河川流量のクオンタイルを用いる。閾値に採用する確率規模は、ここでは 10 年確率未滿をレベル 1 とし、200 年確率を超える場合を最大のレベル 7 とした。評価時のリスクレベルは Fig.2 に示すようなマトリクス上に表示することで、単純な危険度だけではなくその由来を容易に判断できる。

4. Hagibis 時の検証結果

代表として利根川中流域に位置する八斗島地点のハイドログラフを見ると (Fig.3)、流出ピークのタイミングが観測水位とよく合っていた (観測流量は未公表)。また、その下流にある取手地点でも同様にピーク位置がよく再現され、リスクの時間推移を見ると両地点のピーク時刻の遅れも表現されていた (Fig.4)。ただし、2018 年の観測値で作成した HQ 曲線により Hagibis 時の流量を外挿推定すると八斗島地点のピークは約 7,700 m³/s となり、計算値は過小評価である可能性が示された。また取手地点では、観測水位に対して計算流量の低下速度が早いことから、リスク低下の判断が早期になることが想定された。

5. まとめと今後の予定

豪雨災害の回避・軽減を目的にリスク予測システムを構築した。検証の結果、リスク上昇のタイミングや上下流の時間遅れ現象が評価できていた。一方、計算値が過小の可能性がある等、精度向上に向けた課題点が示された。今後はこれらの改良と共に、複数イベントでの検証や、農村部と都市部の豪雨災害の発生機構の違いに注目したリスク評価指標の設定方法等について検討を進める予定である。

謝辞：本研究は内閣府「PRISM ほ場の保水機能を活用した洪水防止システム開発」により実施された。ここに記して深謝の意を表す。

引用文献：1) 皆川ら (2021) : 応用水文、33、pp.31-40、2) 工藤ら (2016) : 応用水文、28、pp.11-20、3) 吉田ら (2012) : 農業農村工学会論文集、277、pp.9-19。

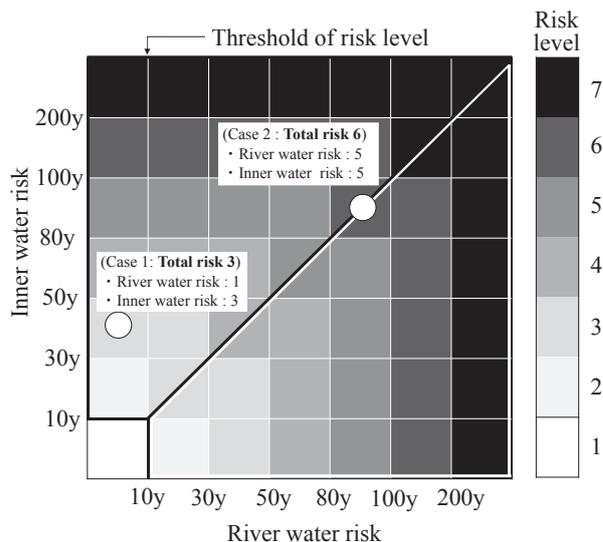


Fig.2 リスク評価に用いるマトリクスの例
An example of matrix for risk level judgement

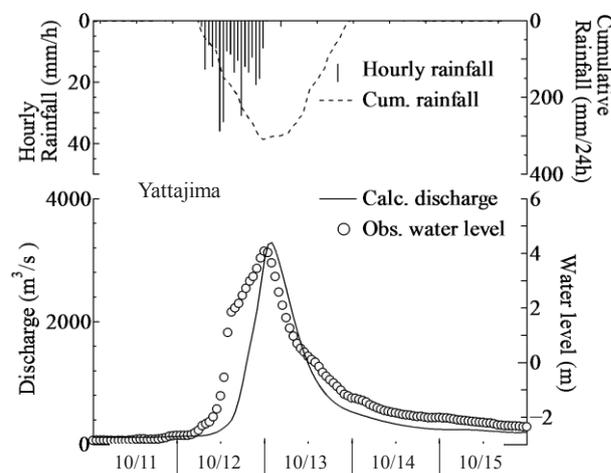


Fig.3 流量および水位ハイドログラフの比較
A comparison of obs. water level and calc. discharge

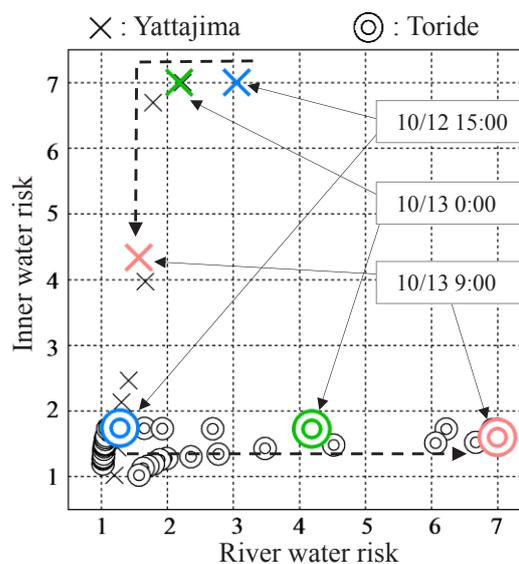


Fig.4 リスクレベルの時間推移
Time shift of the risk level